

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE FILOSOFÍA**



**TESIS DOCTORAL**

**Neuroeducación y lingüística: una propuesta de aplicación a la  
enseñanza de la lengua materna**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

**Carlisle González Tapia**

Director  
Emilio García García

**Madrid, 2016**

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**PROGRAMA DOCTORAL:**

**FILOSOFIA Y LENGUAJE. LA FORMACIÓN HUMANÍSTICA EN EL  
DESARROLLO PERSONAL Y LA IDENTIDAD SOCIOCULTURAL**



**NEUROEDUCACIÓN Y LINGÜÍSTICA:  
Una Propuesta de Aplicación a la Enseñanza de la Lengua  
Materna**

**Tesis presentada para la obtención del grado de doctor por la  
Universidad Complutense de Madrid**

2015

**Doctorando**

**CARLISLE GONZÁLEZ TAPIA**

-----

**Director: Dr. Emilio García García**

**DEPARTAMENTO DE PSICOLOGÍA BÁSICA II. PROCESOS COGNITIVOS  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**



## **TESIS**

**“La Neuroeducación es la única opción teórica y metodológica actual de base radicalmente científica que abre caminos para la solución de las graves deficiencias que exhibe la educación mundial en nuestros tiempos. Así lo han entendido algunos gobiernos líderes mundiales como Estados Unidos y la Unión Europea que auspician financieramente la investigación científica del cerebro. Se aprende solo con el cerebro, luego todo educador debe saber qué es y cómo funciona el cerebro, cómo aprende”.**

# Dedicatorias

## I

A mi Dios sea la gloria  
A mi Dios que hizo el universo  
A mi Dios que hizo las estrellas  
A mi Dios que hizo el mar inmenso

A mi Dios que lo es todo para mí  
A mi Dios que me ha enseñado a vivir  
A mi Dios que dio su vida por mí  
A mi Dios sea la gloria

Anónimo

“Con Cristo estoy juntamente crucificado, y ya no vivo yo, mas vive Cristo en mi; y lo que ahora vivo en la carne, lo vivo en la fe del Hijo de Dios, el cual me amó y se entregó a sí mismo por mí”.

Gálatas 2:20.

## II

A los profesores (Doctores/as en diferentes especialidades), todos/as muy ocupados/as, que sacrificaron su tiempo y se desplazaron desde Europa hasta nuestra media Isla del Caribe para compartir su saber con nosotros. En el orden en que fueron recibidos:

1. **Manuel Maceiras Fafián**
2. **Manuel Fernández del Riesgo**
3. **Carmen Rodríguez Cortés (Puerto Rico)**
4. **Javier González Marqués**
5. **José Miguel Marinas Herrera**
6. **Antonio Jiménez García**
7. **Emilio García García**
8. **Sara Fernández Guinea**

## III

A mi profesor, a ese ser humano llamado **Emilio García García**, por su entrega incondicional aun en medio de padecimientos de salud, quien siempre estuvo a mi lado en este largo camino con su estimulante expresión “¡ánimo, ánimo!”. Por su amplia generosidad cargada de gran interés humano para abrevarme aquellas fuentes bibliográficas que consideraba importantes para perfeccionar el trabajo de investigación. **Gracias Dr. Emilio, gracias Maestro, gracias Amigo.**

## IV

A lo máspreciado que humanamente Dios me ha regalado: a Miriam y a los cuatro desvelos con que adornó mi existencia: Diomagda Carlismiri, Carlisle Erodin, Miriam Keila y Orfa Naara; a los tres retoños que conforman la tercera generación: José Arturo, Keila Isabel y Miriam Viviana.

## V

A quienes con su ayuda se constituyeron en parte de este trabajo: Dioma y Naarita.

## Índice General

Resumen.....	1
Abstract.....	4
Extended summary.....	7
Introducción.....	26
<b>PRIMERA PARTE.....</b>	<b>43</b>
<b>Capítulo I</b>	
<b>1.0 Neurociencias.....</b>	<b>44</b>
1.1 El cerebro humano.....	47
1.1.1 El enigma del cerebro.....	48
1.1.2 Cerebro y Conducta.....	52
1.1.3 Memoria y aprendizaje: Relaciones de interdependencia....	56
1.1.4 Inteligencia y Cognición.....	64
1.1.5 La teoría de la mente.....	71
1.1.6 La modularidad de la mente.....	77
1.1.7 Las neuronas espejo.....	82
1.1.8 El cerebro Infantil vs El cerebro adulto.....	90
1.1.9 Para que sirve el cerebro.....	94
<b>Capítulo II</b>	
<b>2.0 Educación.....</b>	<b>103</b>
2.1 Las ciencias de la Educación: Carácter Epistemológico de la Pedagogía.....	103
2.1.1 Diversos conceptos de la Educación.....	103
2.1.2 Carácter epistemológico de la Pedagogía.....	106
2.2 La Educación como base fundamental del Desarrollo Integral Humano.....	107
2.3 La Educación como Gasto y como Inversión.....	110
2.4 La Educación como Problema Social Fundamental.....	113

2.4.1 Crisis mundial de la Educación.....	113
2.4.2 Política y Educación.....	118
2.4.3 Economía y Educación.....	128
2.4.4 Función Socio-cultural y Económica de la Educación Primaria..	132
2.4.5 El Valor y las Implicaciones de la Educación.....	135

### Capítulo III

<b>3.0 La Lingüística como ciencia social.....</b>	<b>142</b>
<b>3.1 Un Problema Terminológico o la inaceptable Confusión entre</b> Lenguaje y Lengua.....	144
<b>3.2 La lingüística como Ciencia.....</b>	146
<b>3.3 Conceptos Generales de la Lingüística.....</b>	152
3.3.1 La Lingüística.....	152
3.3.2 Proceso de Aglutinación de las Disciplinas Lingüísticas.....	153
3.3.3 Epistemología y Lingüística.....	153
3.3.4 Caracteres Universales de la Lengua.....	155
3.3.4.1 Carácter vocal u oral.....	155
3.3.4.2 Carácter convencional.....	156
3.3.4.3 Carácter doblemente articulado.....	156
3.3.5 Tipos de Sistemas de comunicación.....	158
3.3.5.1 Articulados.....	158
3.3.5.2 No Articulados.....	158
3.3.5.3 Articulados dos veces o doblemente articulados.....	158
3.3.6 Los Aspectos de la Lengua.....	159
3.3.7 Los Signos. El Signo Lingüístico. Teorías.....	159
3.3.7.1 Explicación de la Teoría del Signo Lingüístico.....	161
3.3.7.2 Características del Signo Lingüístico.....	162
3.3.8 Las Dicotomías Saussurianas.....	163
3.3.9 Los Cambios Lingüísticos.....	164
3.3.9.1 Cambios Fonéticos.....	165
3.3.9.2 Cambios Fonológicos.....	165



3.3.9.3 Cambios Morfológicos.....	165
3.3.9.4 Cambios Sintácticos.....	166
3.3.9.5 Cambios Lexicológicos o Lexicales.....	166
3.3.9.6 Cambios Semánticos.....	166
3.3.10 Los Tipos de Lenguas. Clasificación Universal de las Lenguas..	166
3.3.10.1 Aislantes, Analíticas o Monosilábicas.....	166
3.3.10.2 Flexivas o flexionantes.....	167
3.3.10.3 Afijantes o aglutinantes.....	168
3.3.10.4 Incorporantes o polisintéticas.....	168
<b>3.4 Estructura Fónica de la Lengua.....</b>	<b>168</b>
3.4.1 Estructura Externa.....	168
3.4.2 Estructura Interna.....	170
<b>3.5 Estructura Formal o Gramatical.....</b>	<b>174</b>
3.5.1 Unidades Morfosintácticas.....	174
<b>3.6 Estructura Sémica de la Lengua.....</b>	<b>178</b>
3.6.1 Estructura del Léxico.....	179
3.6.2 Variedad del Léxico.....	180
3.6.3 Origen del Léxico.....	180
3.6.4 Cambios Históricos.....	180
3.6.5 Adaptación a la lengua receptora.....	181
<b>SEGUNDA PARTE.....</b>	<b>182</b>
<b>Capítulo IV</b>	
<b>4.0 Neuroeducación I: Fundamentos Teóricos.....</b>	<b>183</b>
4.1 Introducción.....	183
4.2 La Crisis Educativa Mundial.....	183
4.3 La Alternativa.....	186
4.4 Propuesta Básica y su Fundamento Científico.....	186
4.4.1 Hemisferio Izquierdo.....	188
4.4.2 Hemisferio Derecho.....	188
4.4.3 Sobre la Dominancia cerebral.....	188

4.4.4 Teoría del Cerebro Triuno.....	190
4.4.5 Teoría del Cerebro Total.....	192
4.4.6 Nexos entre la Neurociencia y la Educación.....	194
<b>4.5 Cerebro y Educación.....</b>	<b>196</b>
<b>4.6 Calidad de la Educación y Formación Profesoral.....</b>	<b>200</b>
4.6.1 La Responsabilidad de la Profesión.....	203
4.6.2 La otra cara de la moneda.....	205
4.6.3 Neuroeducación y Formación profesoral.....	206
4.6.4 Calidad de la Educación.....	216
4.6.4.1 La Calidad Educativa y su Agente Ejecutor.....	217
4.6.4.2 La Noción “Calidad de la Educación”.....	220
<b>4.7 Factores que intervienen en el Aprendizaje.....</b>	<b>222</b>
4.7.1 El cerebro y los alimentos.....	222
4.7.2 Beber agua para aprender.....	226
4.7.3 Otros aspectos para el cuidado del cerebro.....	228
4.7.3.1 El sueño.....	229
4.7.3.2 La actividad física.....	232
4.7.3.3 Gimnasia cerebral.....	232
4.7.3.4 El Cerebro Visual.....	233
4.7.3.5 El Cerebro Auditivo.....	235
4.7.3.6 El desarrollo del lenguaje.....	236
<b>4.8 La Anti-tesis.....</b>	<b>237</b>
4.8.1 Sobre el problema de la Lateralización.....	239
4.8.2 Sobre el Período Crítico o Período Sensible.....	243
 <b>Capítulo V</b>	
<b>5.0 Neuroeducación II: Un Modelo que se robustece.....</b>	<b>246</b>
<b>5.1 Introducción.....</b>	<b>246</b>
<b>5.2 Nivel de Expansión del Nuevo Modelo Educativo.....</b>	<b>247</b>
<b>5.3 Solo se puede aprender aquello que se ama.....</b>	<b>252</b>
<b>5.4 Una nueva profesión.....</b>	<b>254</b>

<b>5.5</b>	La neuroplasticidad.....	255
<b>5.6</b>	El Papel de la emoción en el aprendizaje.....	257
<b>5.7</b>	El Problema de los “Neuromitos” .....	260
<b>5.8</b>	El Papel de la emoción en el proceso neuroeducativo.....	265
<b>5.9</b>	Neuroeducación: evidencias neurocientíficas .....	271
<b>5.10</b>	El Papel de la Resiliencia en la Neuroeducación.....	277
<b>5.11</b>	La actividad lúdica y el aprendizaje.....	282
<b>5.12</b>	El Papel del Juego en la Neuroeducación.....	284
<b>5.13</b>	De la Teoría a la Práctica: El Pesta y El León Dormido.....	292

## Capítulo VI

<b>6.0</b>	<b>El cerebro alfabetizado</b> .....	305
<b>6.1</b>	Concepto y Proceso de Alfabetización.....	305
<b>6.2</b>	Lectura y Escritura o Escritura y Lectura.....	309
<b>6.3</b>	Neurociencia, Escritura y Lectura.....	311
	6.3.1 El Proceso Cognitivo de la Lectura.....	312
	6.3.2 Niveles o Fases Principales del Proceso de Lectura.....	314
	6.3.2.1 La Teoría de la “pizarra virgen” o de la “tabla rasa”..	317
	6.3.2.2 La Teoría “genética” o del “reciclaje neuronal”.....	317
<b>6.4</b>	Lengua y Alfabetización.....	318
<b>6.5</b>	Cultura Escrita.....	320
	6.5.1 Utilidad de la Escritura: Valor histórico y cultural.....	325
	6.5.2 Evolución de la Escritura.....	326
	6.5.3 Escritura y Enclaves Lingüísticos o la Escritura en el Cerebro..	327
<b>6.6</b>	Cognitivismo, Constructivismo y Socioconstructivismo en la Alfabetización.....	330
	6.6.1 Enfoque Cognitivista.....	330
	6.6.2 Enfoque Constructivista.....	332
	6.6.3 Enfoque Socio-constructivista.....	334
<b>6.7</b>	Qué ocurre cuando el cerebro es alfabetizado.....	335
<b>6.8</b>	Qué sabemos hoy acerca de la Escritura y la Lectura.....	339

6.8.1	Cómo escribimos y leemos.....	341
6.8.2	Invariabilidad visual de las letras.....	343
6.9	Modelos Neurológicos de la lectura.....	344
6.10	Aplicación de la imagenología.....	346
6.11	Enseñanza de la Escritura y la Lectura.....	350
6.11.1	El modelo de la Teoría de Transferencia de información...	350
6.11.2	El modelo denominado Teoría Interactiva o Transaccional.	351
6.12	Enseñanza de la Escritura y la Lectura desde la Neurociencia....	353
6.12.1	Método Fonético.....	354
6.12.2	Método Global.....	355
6.12.3	Método Mixto o Ecléctico.....	356
<b>TERCERA PARTE.....</b>		359
<b>Capítulo VII</b>		
7.0	<b>Una Aplicación de la Neuroeducación a la enseñanza de la lengua...</b>	360
7.1	Lingüística Aplicada.....	360
7.2	Desarrollo teórico de la Lingüística en el Proceso de la Lingüística Aplicada.....	362
7.3	“Malemegra”: Un método para la Enseñanza de la Lengua Materna y su Historicidad .....	370
7.4	Neuroeducación y Enseñanza-Aprendizaje del Español como Lengua Materna.....	391
7.4.1	Planteamientos generales de la Neuroeducación.....	392
7.4.1.1	Aportes concretos de la Neurociencia a la Educación que se han constituido en los Principios de la Neuro- educación.....	393
7.4.2	La Conciencia Fonológica en la alfabetización.....	401
7.4.3	La Enseñanza del Español como Lengua Materna.....	403
<b>Conclusiones.....</b>		406
<b>REFERENCIAS.....</b>		409

Índice de Autores.....	443
Índice de Conceptos.....	453

## Abreviaturas y Siglas usadas en el texto

APA = Asociación de Psicología Americana

ACV = Accidente Cerebrovascular

BM = Banco Mundial

CEPAL = Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CGF = Conversión de Grafema en Fonema

CI = Coeficiente Intelectual

C.n. = Cursivas nuestras

C. y n.n. = Cursivas y negritas nuestras

DAL = Dispositivo de Adquisición de la Lengua

DDAT = Tratamiento de Déficit de Atención, Dispraxia y Dislexia

EPT = Educación Para Todos

F0XP2 = Forkheadbox (caja de cabeza de tenedor); no.2 del subgrupo P de la familia genética

FMI = Fondo Monetario Internacional

IALS = International Adult Literacy Survey

IE = Inteligencia Emocional

LA = Lingüística Aplicada

LAD = Language Acquisition Device

LE = Lengua Extranjera

L1 = Lengua Materna

L2 = Lengua Extranjera

ME = Memoria Episódica

MLP = Memoria a Largo Plazo

MS = Memoria Semántica

Nn = Negritas nuestras

OCDE = Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

OIT = Organización Internacional del Trabajo

ONU = Organización de Naciones Unidas

ONGs = Organizaciones No Gubernamentales

OXFAM = Comité Internacional para el Alivio del Hambre, creado en Oxford

PET (inglés) = Positrons Emission Tomographic

PIEE = Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes

PISA = Programme for International Student Assessment

PNUD = Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

RMNf = Resonancia Magnética Nuclear Funcional

Sic (latín) = *sic erat scriptum* “así fue escrito”

SL = Segunda Lengua TdM = Teoría de la Mente

SNC = Sistema Nervioso Central

TAC = Tomografía Axial Computarizada

TdM = Teoría de la Mente

TEP = Tomografía por Emisión de Positrones

UCCM = Unidad Cuerpo Cerebro Mente

UNESCO (inglés) = Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

## Resumen

La Neuroeducación es una *inter* y una *transdisciplina* con la cual se procura ofrecer un nuevo modelo educativo que afronte y mejore sustancialmente la actividad del educador en las aulas. Esto, como una forma de buscar solución global a la *actual crisis de la Educación Mundial*, partiendo del axioma de que *se aprende únicamente con el cerebro*. Por otro lado, se expone un cambio radical en el ejercicio de la enseñanza de la lengua materna que consiste en postergar la *gramática explícita* hasta los 12 a 14 años. Es decir, tomar en cuenta los postulados más trascendentes de la Neuroeducación en el proceso de la enseñanza de la Lengua Materna.

El proceso *enseñanza –aprendizaje* tradicional ha constituido históricamente un fracaso en todos los aspectos, pero con mayor fuerza de razón en los dos dominios base del aprendizaje: la *lengua materna* y la *matemática*. Se debe comprender qué es y cómo aprende el cerebro. Dice Jensen (2010) que constituye una *irresponsabilidad* seguir ignorando qué cosa es el cerebro y su primordialísima participación en el aprendizaje. En el cerebro encontramos la respuesta para la transformación y es en él donde ocurrirá la transformación: en el cerebro del maestro y en el cerebro del alumno. La Neurociencia ha permitido comprender un abanico de habilidades de tipo cognitivo, social, emocional, moral y físico que es imprescindible ser aprendidas, desarrolladas, practicadas y utilizadas en cada grado escolar para conformar y consolidar en las mentes infantiles las bases de todos los conocimientos posteriores. (Campos, 2010). En este nuevo modelo: la emoción, los sentimientos, sus mecanismos cerebrales y su expresión en la conducta siguen siendo la base para construir un edificio sólido en la enseñanza. (Mora Teruel, 2013). De ahí, la enorme importancia y la delicada atención en el desarrollo de la formación escolar inicial, el Nivel Primario, tanto para el educador como para el educando.

En los capítulos que conforman este estudio se muestra su contenido:

**Capítulo uno:** dedicado a la introducción en el conocimiento de aquellos aspectos centrales de las Neurociencias Cognitivas que están relacionados



concretamente con el proceso enseñanza-aprendizaje. Es un repaso rápido de los contenidos fisiológicos del cerebro que sirven de base para erigir el cuerpo de la Neuroeducación.

**Capítulo dos:** en él aparece una amplia y documentada discusión en torno a *la crisis mundial de la educación* y se manifiesta la necesidad social de que haya una alternativa que, con el apoyo científico más sólido en la época que vivimos, permita ofrecer soluciones posibles tanto a la cantidad como a la calidad educativa. Es inaceptable reforzar una en desmedro de la otra, dado que no tiene discusión el hecho de que el progreso y el desarrollo social están íntimamente entroncados con la educación.

**Capítulo tres:** se hace una exposición muy somera de los contenidos esenciales de la ciencia de la lengua como sistema de comunicación social, dado el hecho de que la Lingüística es la ciencia social más desarrollada del siglo XX, que funcionó como *ciencia piloto* y *modelo metodológico* de las demás.

**Capítulos cuatro y cinco:** Se presenta y se pondera el cúmulo de avances científicos que la Neurociencia ha estado aportando a la educación a través de los descubrimientos sistemáticos del funcionamiento del cerebro humano. Es decir, se presentan los aportes teóricos y los ejemplos prácticos de la Neuroeducación en el aula. Las máximas son: *se aprende solo con el cerebro; escuela con cerebro; el cerebro en la escuela, uniendo aprendizaje y cerebro.*

**Capítulo seis:** Su contenido viene en abono de lo expuesto en los dos capítulos anteriores de modo que se puede ver como una especie de continuidad del mismo tema. Cuando se habla del *cerebro alfabetizado* se pone de relieve el requerimiento fundamental para el inicio del proceso educativo. Después que el cerebro aprende a leer no puede dejar de leer. Las técnicas de neuroimagen: ACT, fMRI, PET, MEC, permiten “ver” cómo funciona un *cerebro analfabeto* y su diferencia con un *cerebro alfabetizado*.

**Capítulo siete:** en la primera parte se explica el contenido de un modelo metodológico alternativo, una nueva forma de enseñar la lengua materna, que hemos denominado “Método Malemegra”. En la segunda parte se presenta la enseñanza de la alfabetización a partir de los postulados de la Neuroeducación.

**Palabras Claves:** *Neurociencia, Neuroeducación, Educación, Lingüística, Cerebro alfabetizado, Redes neuronales, Modelos neuroeducativos, Método Malemegra.*

## Abstract

Neuroeducation is an inter and transdiscipline which seeks to offer a new educational model that addresses and substantially improves the activity of the teacher in the classroom. This, as a way of looking for worldwide solution to the *current crisis of Global Education*, based on the axiom that *you learn with the brain*. On the other hand, it presents a radical change in the exercise of the native language teaching that consist on postponing *explicit grammar* until 12-14 years. That is, taking into account the most significant postulates of Neuroeducation in the process of teaching of the native language.

The traditional *teaching-learning* process has historically been a failure in every aspect, but with a greater impact in the two principal bases of learning: *native language* and *mathematics*. They must understand what the brain is and how does it learns. E. Jensen (2010) says that it is *irresponsible* to continue ignoring what the brain is and its very important participation in learning. In the brain we find the answer for transformation and it is whitin it where the transformation will occur: in teacher's brain and student's brain. Neuroscience has elucidated that there is a wide range of cognitive, social, emotional, moral and physical types of skills that becomes crucial to be learned, developed, practiced and used on each grade level as a requirement to conform and consolidate, on children's minds, the basis of all subsequent knowledge. (Campos, 2010). In this new model: emotion, feelings, brain mechanisms and their expression in behavior remain as foundation that we need to know to assemble a solid teaching building. (Mora Teruel, 2013). That is why the enormous importance and delicate attention to the development of initial education, the elementary level, both for the educator and the learner.

Contents of this study are composed by the chapters displayed below:

**Chapter One:** devoted to introduction of knowledge of those central aspects of Cognitive Neuroscience that are specifically related to the teaching-learning

process. It's a quick overview of the brain physiological contents that serves as a foundation to raise the Neuroeducation body.

**Chapter two:** it shows a wide and documented discussion about the *global crisis in education* and display the social need for an alternative that, with the strongest scientific support in the era we live in, allows to offer a possible solution, both quantity and quality of education, because it is unacceptable to strengthen one at the expense of the other, since there is no discussion that progress and social development is closely linked with education.

**Chapter Three:** a very brief statement of essential content of the language science as a system of social communication, given the fact that Linguistics is the most developed social science of the twentieth century that worked as a *pilot science* and *methodological model* of the others.

**Chapters four and five:** presents and considers the accumulation of scientific advances that neuroscience has been contributing to education through systematic discoveries of how the human brain works. That is, the theoretical contributions and practical examples of Neuroeducation in the classroom are presented. The maximum are: *you learn only with the brain; school with brain; the brain at school, linking learning and brain.*

**Chapter Six:** Its content is composed of the discussion in the previous two chapters so that you can see as a kind of continuation of the same subject. When speaking of the *literate brain* highlights the fundamental requirement for the start of the educational process. After the brain learns to read it can not stop reading. Neuroimaging techniques: ACT, fMRI, PET, MEC allow to "see" how works an *illiterate brain* and its differences with a *literate brain*.

**Chapter Seven:** In the first part the content of an alternative methodological model, a new way of teaching the native language, which we have called

"Malemegra Method" is explained. In the second part the teaching of literacy comes from the postulates of Neuroeducation.

**Key Words:** *Neuroscience, Neuroeducation, Education, Linguistics, Alphabetized brain, Neuronal Networks, Neuroeducative Models, Malemegra Method*

## Extended summary

What we intend to demonstrate with this work is that diverse discoveries of cognitive neuroscience have enabled the development of a theoretical body that supports the teaching-learning process which has become called Neuroeducation or Neurodidactics. To do this we have relied on very diverse contributions of neuroscientists from different nationalities, many of whom (S-J. Blakemore, U. Frith, A. Battro, D. Cardinalli, E. P. Jensen, A. L. Campos, F. Mora, among many others) have concentrated their interest in data that directly or indirectly strengthen the educational process.

Data from research in cognitive neuroscience are found throughout the study, but the greatest concentration has been exposed in the *first chapter, the sixth and seventh*.

And indeed, having as reference that the *Cognitive Neuroscience* are a bunch of science whose object of study is the *brain-mind*, we started working with what can be considered as the platform for the development of Neuroscience. In this extended summary we emphasize on two of the higher functions closely related to education: memory and Language.

Cognitive neuroscience is the inter- and transdiscipline that coordinates and allows to describe and explain the various studies (structural and functional) of the human brain with prospective to search a scientific approach to knowledge and unravel some mysteries of his infinite capacity, including the intangibility of human mind.

Although neuroscience includes all the multiplicity of knowledge and knowledge areas involving each of the disciplines that conforms it, some definitions have been developed that make specific references to learning as follows:

Neuroscience *"is a set of sciences whose research subject is nervous system with particular interest in how brain activity is related with behavior and learning,"* or the next, plural and very similar to the previous one: *"the Neurosciences conform a disciplinary body with input from various sciences whose subject research is the nervous system with particular interest in brain activity and its implications on learning"*. (Ceijas, w/d). This type of definition connects or privilege in a very directly manner the neuroeducation.

Neuroscience has had an upward development in the last three decades, but the greater push, the highest expression of clearance of its borders, has been achieved with the so called "Decade of the Brain", 1990-2000, officially declared by the US Congress with its corresponding financial support of 1,500 million dollars. This event triggered a chain reaction in such way that many countries and academic institutions were adhering gradually to this scientific initiative. Thus, the countries of the European Union and several Asian countries in which excelled Japan, China and India, and academic and scientific institutions such as the World Federation of Neurological and Neurosurgical Societies, the Shanghai Brain Research Institute and the Institute Neuroscience of La Jolla, California (Blakemore, 2000; Normile, 1997; Mervis, 1999; Tandon, 1999; Cohen, 1999; cited by Martín-Rodríguez, 2004).

And even more important is that the momentum that took the systematic investigation of the brain did not stop in 2000. That decade awoke the neuroscience community at large in such way, that from them, there has been an unexpected breakthrough on the need to knowledge of the human brain and confirms the avalanche of institutions that have been created in all latitudes with the sole aim of providing as much as possible the knowledge of the most portentous and mysterious organ in the human being.

The results of scientific research of the brain in the last 25 years have been lush, but nobody is able to establish a percent, not even relative, of what remains to be discovered in the human brain and this can be understood through an image very

peculiar that is offered by José Antonio Marina, in the Prologue that appears in the Hispanic version of *How the brain learns* (2007) from British neuroscientific Sarah-Jayne Blakemore and Uta Frith. Marina says:

*"Every door that opens does not lead us to the light,  
but to another hallway with many doors we should  
open and that, in turn, communicate with other halls,  
stairways, basements, which have more doors yet."*

True. A discovery in brain function leads to other enigmas because immediately arise new questions that we had never considered.

Still, the results cannot be hidden. These are discoveries that come to solve or to allow solving many problems that are mainly related with human's health and other affecting various activities of daily develop in society and for our particular case, discoveries that relate directly to education.

Let's take a quick look at the contributions of research which directly affect these two higher functions, deeply rooted in the educational process: Language as uniquely human faculty or capacity, in bulk, only serves to learn *languages*, and *memory* as fundamental element of learning. Without memory there is no learning. New data on memory demystify traditionally attributed function to "Long Term Potentiation" (LTP, in English, "Pontenciación a Largo Plazo" PLP, in Spanish) related to spatial memory. It also points out that studies of memory storage can reveal the attempt to map the *molecular biology*, which is actively involved in *synaptic plasticity*. That is, recent studies do not support the existence of such synaptic potentiation in the LTM.

It has also been established the division of the study of memory in two large areas or parts: 1) Everything that relates to *the problem of memory systems* that identifies where memories are stored in the brain, and 2) all concerning the *molecular memory problem* that sets how memories are stored in different parts of the brain, according to Albright et al., 2000 cit. by Martin-Rodriguez et al., 2004.



Another contribution was the statement that *procedural memory* is a sub package and that all *cognitive systems* are composed of a variety of different *neuronal systems* with the potential ability to store different types of procedural memory. Cited as illustration in *various types of motor learning involving the cerebellum*, and in the *associative word learning, learning tactile labyrinths and time intervals perception between successive stimuli*, according of what have been established by different authors at different times of the 90s. Ergo, it breaks with the traditional concept that the cerebellum is basically limited to *motor learning*.

Language is and has been, historically, the great misunderstood. This is so because the enormous weight of tradition has castrated reflection. Yes, language is one of those aspects of knowledge that are given by known and so tradition is responsible for repeating it and happens that then *scientific knowledge* and *common knowledge* fully agree. There is no distinction. Both behave in the same way. Accept, without question, what tradition has been repeating for centuries. The consequence is that in the Age of Neuroscience Language is the same as the *language*<sup>1</sup>. This means, two totally different ontically concepts, totally different, considered and used as a single reality. In the exercise of communication, oral and written, the two terms are used interchangeably and in a very heterogeneous manner. While Language is a human faculty specifically, *language* or *idiom* is a communication system. You can verify it. Take any text, whether from someone just walking down the street or neuroscientist Steven Pinker (or translators), and verify that you cannot tell when you are referring to the uniquely human ability or faculty, the abstraction, and when to the code, the double articulated communication system or, failing that, find a haphazard mixture where the use of expressions like "language sounds", "language instinct", "the science of language", "articulated language", "language units", "language of hominids", "figurative language", "language of flowers", "mathematical

---

<sup>1</sup> Like in English language there is no difference between "Lengua" and "Lenguaje" or doesn't exist two different words for "Lengua" and "Lenguaje", in this text we use the concept "*language*" in bastardille when referred to "Lengua" in Spanish.

language" and an infinite etc., where the concept "language" is assimilated to a variety of different concepts: *language, speech, vocabulary, communication system, expression level of language expressiveness*.

This generalized attitude and aptitude force to *rethink* and *redefine* what is now conceived as a Language from the perspective involving advances in neuroscience.

Since the beginning of neuroscience in the second half of the nineteenth century Broca and Wernicke spoke on the location of the **faculty of Language** in the human brain. And it happens that some 150 years later, with the portentous neuroimaging technology, it confirms that the *production and understanding* capacity of the use of *language, speech*, is just what artisanal quasi autopsy had established. Obviously, the discoveries of neuroscience have expanded, refined and clarified all this prior knowledge.

One example is the discovery of Stanislas Dehaene (2014) regarding the "word blindness" of Déjerine in his patient known as Mister C., which today is called "alexia without agraphia" or "pure alexia". Déjerine argued that the injury of Mr. C. had **disconnected** the fibers that fed with information a region called "**visual center for the letters**" located in the "angular gyrus", fold in the cerebral cortex at the base of the left parietal lobe. Dehaene, based on recent discoveries, rectifies localizationist Déjerine claim and asserts that <although almost all Déjerine contributions have been confirmed by modern neuroscience, on this last point, the French master was wrong because the damaged area was not the *angular gyrus*, but the "*letter box*">, located on the inner bottom face at the border of the left occipital and temporal lobes."

From neuroscience field, redefinition implies that Language is a faculty or single, universal, equal ability in all human beings, whose essential function is to make possible learning and management of one or more *languages*. This capability is

located in different parts of human brain because the functional complexity and structural variety of the *language* requires so; that while the Language is abstract because it is impossible to perceive through the senses, *languages* are specific codes consisting of a limited number of basic minimum units called *phonemes*, which are represented in phonetic level by *articulate sounds* and at a graphical level by *letters* or *spellings* or *graphemes*; these *phonemes* are integrated into larger units called *morphemes* or *monemes*, *morphemes* are integrated to form *words*, *words* are integrated to form *syntagms*, the *syntagms* are integrated to form *sentences*; that Language is one, while *languages* are thousands, between five or six thousand worldwide. Finally, the Language by being a brain capacity it is not spoken or written, but with the Language several *languages* are spoken and many, not all, are written.

Within this research work education is a central component. And speaking of it we must begin by saying that there is a universal crisis of education and perhaps this fact is, a fortiori, the main reason to justify this thesis. The second chapter is devoted to addressing the issue of education from very different perspectives: science, politics, economy, society, educators, and planners.

Education is the longitudinal process throughout which *transform*, *change* and *refine* the social behavior of human beings. It is a formal social activity in which many different factors among which excel the State as facilitator and manager of education and educator as the person on which rests the social responsibility to modify the brains of children and adolescents. All education implies a qualitative change that improves not only the material and spiritual condition of individuals, but of society in general. There is no valid argument in this regard. Development degree of peoples goes hand in hand with the development of education as a permanent practice to progress. It is no coincidence that Germany is one of the cities with main cultural and economic development: there began the scientific treatment of the teaching activity and there were announced the first treaties of education in the Western world.

To privilege the education, then, is to privilege progress possibilities and integral development of peoples. *Integral* means *whole, total, global*. That's the way it should be conceived and developed to achieve education and also ensuring proper development of the communities it serves them. As usual, this educational process begins, at formal level, with the so called elementary education and there establishes the strongest of all planned and executed angular education.

International agencies that oversee the education worldwide and invest financial and economic resources to enhance this activity, usually have great concern for education coverage, which is not even one persona is uneducated or as many of the population is covered in school age. And that's good. And it happens that pursuing this desire it is forgotten or is very relegated the qualitative aspect of education. And that's a serious problem. Quality of education is the guarantee of true individual and collective development. The amount is good, but if it is not accompanied by quality stagnation occurs. There should be a quality *elementary education* because as already stated, this is the foundation of all other educational levels.

*"The key to the comprehensive transformation of a country is not so much on college graduate (very necessary, by the way), as in early education, on training of teachers degree, the importance a country gives to the initial school. It is rightly said that if you want to know how will be a country in the future, just look at how they nurseries schools are today, and convinced about this, in some countries called First World governments invest in percentage more resources for childhood education for all other sections of the education system". Declaration of Albacete, 2007.*

In addition to the emphasis placed on this quote about the importance of elementary education, the significance is to highlight "the degree of training of teachers" because this factor affects the quality of education. Elementary education must stop being the cinderella of the educational complex. Elementary education

must be of good quality, but it should not stop there. Generally capitalism it is only interested in having skilled workers, that they understand some basic instructions and nothing else; capable of transforming the raw material using machines that do most of the activity, who can pack the finished product. That is the great bulk of their employing habit. And unfortunately that's the recipe for the international organizations that are actually employees of big business and that they welcome the governments of the countries outside the *First World* and *Second World*, i.e. *Third World* onwards. And that's one of many reasons why the quality of education has, for decades, a global crisis.

And indeed there is a global crisis of education that almost nobody speaks as if it has been talked endlessly of the financial crisis that erupted in 2007 and 2008 in the center of the world economy: the United States. And so it is not believed that this crisis only affects countries far from civilization and drowned by economic and financial weakness, consider the following data that we prefer to reproduce verbatim:

<In almost all countries, people believe their education system is unacceptably defective. And statistics prove them right. In the US, for example, between 1980 and 2005, public expenditure per student in elementary and high school increased 73%, and the number of teachers also increased sharply, thereby drastically reduced the number of students who must attend each teacher. Besides, they also experimented with all sorts of initiatives to improve teaching. Nothing worked. In that century quarter, the results of student evaluations did not improve. Reading scores of students of 9, 13 and 17 years old in 2005 were the same as in 1980. The math upgraded a little, but nothing worth celebrating. In a lecture to the governors of the country, Bill Gates said he was "appalled and ashamed" of high school. "Our schools are broken, defective and obsolete ... Only a third of those who graduate from high school are prepared to be citizens, workers or college" were some of the ideas voiced at these executives State Authority.> (Moises Nahim, El País, October 2008, Spain).

Moreover, César Germaná (2006), with much certainty, highlights aspects that have marked the degenerative course of globalized education:

- The commodification of education.
- Instrumentalization of education serving the formation of "human capital".
- Education as a legitimizing mean of social division.

In this regard Germaná holds that education has become an activity regulated by the market. Based on the perspective that for capital the principal task of education should be limited to *basic training* of "labor" or "human capital", and then it is understandable that it is precisely the logic of capital which seeks to impose *objectives, organization and priorities* of education that should be "sell". This is how the "education market" has been transformed into a panacea of neoliberalism to solve the problems of the education system. It has been demanded and imposed, mainly in Latin American countries, liberalization and deregulation of the education sector, with the corresponding and increasing absence of policy makers in making key decisions on policy and progress of education, leaving the "free market" to establish their views on the objectives and the organization of education.

This panorama as denatured and so manipulated is one of the factors that should force the international community to take an educational model that emphasizes the quality of education and we are fully convinced that at this stage in an extraordinary development of neuroscience is highly relevant the appropriation and implementation of an education based on the brain, i.e., neuroeducation. Historically we have tested dozens of educational models and we have failed with all of them. Nothing prevents us to keep rehearsing, but to do so with a further variant, that in time wise there is an assessment model, made adjustments that are relevant and continue if effective conditions are recommend.

The world today is facing a challenge that cannot be avoided, but neither should be satisfied with the implementation of mitigation formulas always induced

by immediacy. Education is, by nature, totally contrary to transient solutions. Education time is inconsistent with politician's time who always wants to "see" results in the short and very short deadlines. The education time is long. Their results can only be seen over time. It requires patience and constant reorientation. The educational system of any nation requires a tireless monitoring, demands a permanent quality control, and requires constant evaluation. All this implies resources: economic resources, financial resources, human resources of unquestionable quality. But this is impossible to practice on a clientelistic political environment that feeds on public positions with every change of government and disorients the course of all the projects that are in development, including education. But that's not all. If within the existing educational model has been tried everything and nothing has produced the results of expected improvement, a sound decision is to change the model.

Indeed, there is an alternative model, an educational model that proposes a new way of teaching. It is a model that is based on scientific discoveries in neuroscience over the past 25-30 years. This model called "Neuroeducation" raises education "with whole brain" proposed by two Argentine educators and neuroscientists: Antonio M. Battro and Daniel P. Cardinalli. Not completely designed, but already have a good load and analysis and proposals based on the results of research and discoveries in neuroscience, specifically in the human brain involvement in the teaching-learning process as claimed and postulates, full of reflection and enthusiasm, (Jensen, 2004 and 2010).

Precisely, this is the model that we suggest developing as an alternative proposal based on scientific fundamentals with the ultimate goal of improving the quality of education that it's offered to our children in all countries of the world, because the *educational crisis* is not confined to a certain region of the universe.

Obviously, a proposal of this nature requires a breakup with the whole educational tradition that has worked eternally. For example, this model cannot be

applied as a patch to what already exists. It will require a serious "long-term" commitment by the political and leaders kind of different societies in the various nations of the world for there to be an effective professorial training that minimally ensures the development model that we will propose with a specific application to *language* teaching.

In the *third chapter* we address another of the cornerstones of our proposal that has to do with the strictly scientific approach to *language* as a double articulated social communication system. This is so because as noted in the general presentation of our project, besides proposing the Neuroeducation as a teaching model in general sense and *language* in particular sense, is part of our proposal to design essentially a method of teaching of *native language* in order to overcome the ancestral deficiencies that led our children to leave school hating that they learn with the name "Language", "Grammar", "Spanish" or "Spanish *language*" in the case of Hispanic world.

To do this we present the basics of linguistics as social or humanistic science that describes, explains and predicts the nature, structure and functioning of *language*. So, we indicate what is and is studying linguistics. Through the Russian linguist Roman Jakobson (1976) we set the epistemological range of Linguistics in the twentieth century when considered as a "*pilot science and a methodological model*" of all other social sciences and certain natural sciences. This Jakobson criterion is not isolated because binds to it is the French linguist Nicolas Ruwet (1974) and anthropologist also French Claude Levi-Strauss (1958), who together with several psychologists have estimated as ***the foremost and most precise science of man and therefore as a methodological model for other disciplines***. For example, the famous psychologist and Swiss education theorist Jean Piaget (1966) expressed his appreciation of Linguistics in the following terms: "***Linguistics is arguably the most advanced social science, both for its theoretical structure as the accuracy of their duty***, and maintains relationships with other disciplines of great interest "(1966: 25).



After these weights of Linguistics, considering all the confusion in school and university levels, is de rigueur to insist on the *unique study object*, particular, of Linguistics is, from Saussure and hereinafter, the *language* and only the *language*, as defined by the French linguist André Martinet:

"*Language* is a communication tool whereby human experience is analyzed differently in each community, in prepared units of a semantic content and a phonic expression, *monemes*. This phonic expression is in turn structured into distinctive and successive units, *phonemes*, in determined number in each *language*, which nature and interrelationships differ from one *language* to another "(1972: 28-29).

The theoretical foundations of linguistics as a science have evolved from the second decade of the nineteenth century with the application of comparativist method to studies of *language* by Franz Bopp in Germany and continued throughout the century with the contributions of the neogrammarians and traditional dialectology initiated by the Italian linguist Graziadio Ascoli. In this period concept like historical grammar, types of *languages*, dialect, dialectal or geolect map were created. But the scientific development of the *language* acquired a solid theoretical body and well defined with contributions from the Swiss linguist Ferdinand de Saussure, who was been considered the father of the first modern linguistic theory known as *structuralism*. Here the term applied to the *language* which is then viewed and analyzed as a *macrosystem* or *diasystem* or system of systems. Such is its complexity. Concepts like *aspects* of *language*, *grammar* modern concept, different to linguistics, *phonetic* and *phonology* are differentiated as separate disciplines, *linguistic sign* concept was also created, and in addition two theories of the *linguistic sign*, Saussure's and Hjelmslev's. Out of Linguistics, Logic and Semiotics, before, had created the Theory of sign of Charles Sanders Peirce. The theoretical body of linguistics is enriched rapidly with the introduction of new concepts: *morpheme* (*phoneme* was rather old), *lexeme*, *Grammeme*, *lexia*, *archilexeme*, *lexical field*, *semantic field*, *sema*, *sememe* archiphoneme, allophone, archiallophone, etc.

From World War II and the wider intelligence that arises with Cold War, Applied Linguistics is created and initially was designed to teach foreign *languages*. Here psychology, and especially Behaviorism, played a leading role. After this activity to apply theoretical knowledge of the *language* had spread too many different fields: computer, translation studies, clinical or speech therapy, forensic, lexicography, linguistics policy and planning, among others.

The *fourth and fifth chapters* are dedicated to present the central part of this investigation as is the Neuroeducation.

What is Neuroeducation? How has it been and is being designed for the purpose of integrating a reliable and viable educational model supported by effective scientific ties, for well established neuraxial? It is both interdisciplinary and transdisciplinary. Interdisciplinary is the intersection of several neurosciences related to learning and teaching in all its forms; transdisciplinary is a new integration, absolutely original, of those neurosciences in a new conceptual and practical category (Battro and Cardinalli, 1996). *It is a new line of thought and action that is connecting three major sciences: Neuroscience, Psychology and Education, to pedagogy.* (Campos, 2011).

Why using this model of teaching as an alternative to tackle the global crisis of education?

The various approaches to the need for almost a hundred years ago that *knowledge of the brain* should be included in the curricula for teacher training arrive from different sources. The complaint coming from Neuroeducation is that there is no connection between teacher training and the enormous neuroscientist's progresses that are intrinsically related and influence positively on the educational development of students. The term comes from many different sides; the wake-up call is becoming a powerful and almost unanimous voice: *there is an inexplicable gap in the formation that universities and institutes of higher education are giving to aspiring*

*teachers and professors. And in that way we will not have opportunity not only to reach and close the great quantitative gap of education but, more importantly, the qualitative gap; if we continue undaunted, stagnant in the past, and continue our way backwards to neuroscience discoveries, gaps not only cannot be closed, but will expand increasingly* (Battro and Cardinalli, 1996, 2002, 2005.; Campos, 2011; Ruiz Bolívar, 2005; Salazar, 2005; Saavedra, 2001).

Education has not changed radically in the last hundred years; however, change in medicine has been extraordinary, so much that any doctor trained at that time be unable to properly exercise their profession today, which could perform the teacher of the same era. The absolute absence of brain study in the curricula of Education: just read the curriculum of any Faculty of Education, any university, and any country, to check *lean* participation of neuroscience in teacher or educators training. The enormous gap between the two disciplines is a cause of many that have intervened *in the evident failure of traditional education.*(Battro and Cardinalli, 2002).

There is no reason for this gap to continue with a complicit silence. If, as has been stated by Battro and Cardinalli, and as more recently (2007) reinforced by British researchers Sara-Jayne Blakemore and Uta Frith: *learn with the brain, the brain only...; the brain is also the natural mechanism that limits learning*, it is simply unacceptable that after "the decade of the brain", at universities we are forming teachers and educators, primarily for the *elementary level*, just completely ignoring the natural device that is responsible for learning. It is unacceptable and constitutes a colossal social irresponsibility, that teachers and educators today, from any subject, *ignore how the brain learns, how neurons develop before and after birth; how babies learn to see, hear, speak, walk ... how children at an early age, gain a sense of moral and social knowledge or how the adult brain is able to continue learning and maturing throughout a lifetime.* (Battro and Cardinalli, 2002).

Campos (2011), meanwhile, explains what the fundamental objective of the Neuroeducation is and *why knowledge of the brain must form an essential part of teacher training*. For her, the goal is to understand the brain and nervous system, how it functions, from psychology to understand the behaviors generated by the brain, allowing students eager to learn to have the opportunity to do so. It also highlights the importance of this new methodological theoretical option: 1) *It helps us as educators to understand the brain mechanisms that underlie learning, memory, language as cerebral faculty, sensory systems, motor systems to, attention systems and all other brain functions that day after day we are encouraging in our schools;* 2) *It helps us to recognize the risk factors that can differentiate the processes of brain development;* 3) *We can close the gap between research in neuroscience, for example, investigations of memory systems and what makes a teacher in the classroom to stimulate these memory systems, among neuroscientists and educators.* But the backbone aspect of this neuroeducation proposal lies in teacher training and regards to this point Professor Campos does make a special emphasis: *every educator, yes, every educator, is now morally obliged to approach the knowledge linked with the brain and the system nervous, enabling them to understand the motor system, sensory system, Language as cerebral faculty, memory and other brain functions and how the brain generates behaviors; additionally, it is also morally obligatory to do a review of our teaching practice, **rethink** whether our educational proposal really is linked to this process of brain development and is enhancing the brain.*

And the latest underpinning of this avalanche of contributions to rely on a teaching model with neuroeducation roots we can appreciate it in the first book published in neuroeducation addresses: **Neuroeducation: You can only learn what you love**, 2013, a book that flows from the brain of a neuroscientist as it is Francisco Mora Teruel, a professor of our Complutense University. A book full of tenderness and simplicity, where the author poses the same need from a little more than three decades: *more brains in education*, and where concomitantly reinforces the idea that

this newest model of teaching requires a new career, a new profession: the *Neuroeducator*.

In the *sixth chapter* we are dedicated to develop the *Literate Brain*. A very important chapter because in this segment we collect the most recent imaging that could be shown in relation to the modification of the brain through education, especially of primary and artificial acts of *language* use such as *writing* and *reading*. For this have served as foundation two specific brain researches: the one made by the French neuroscientist Stanislas Dehaene, whose last published production is called *The Reader Brain*; and the Spanish neuroscientist Manuel Carreiras, who in an article in 2009 and Conference 2012 has revealed how literacy changes the human brain.

That is, the model of teaching and learning that connects Neuroeducation will allow us to see and use the results of *an educated brain*. An educated brain is an enhanced brain because it is a brain that has been modified with the establishment of new neural networks that makes them other brain that already has other design and performing other functions: is already literate, can spell and can read and this gives them a unique advantage to the brain that is out of these two skills of enormous importance. Why? Because once you write and read in a given *language* brain has access to a vast amount of data and information to strengthen its own existence. This is so because, as has been found by Manuel Carreiras (2009) in his research, literate people show a significant increase in **gray matter** (neuronal density) and **white matter** (which connects the two hemispheres of the brain by the corpus callosum). Both areas of the brain are related to the **visual, phonological** and **semantic** processing that are the three areas of expertise in which the brain distributes the task of reading.

**Read** also makes us faster of mind and allows our sensory experience to be richer and wider.

According to Carreiras (2012) reading constitutes and represents a good opportunity to understand *brain plasticity*, functioning of the *cognitive mechanisms* and *brain networks* where these mechanisms are implemented.

The literate brain has been through the holistic development of the *language*, as the only mean or *ideal communication system* between humans, seriously considering the already highly seasoned four basic and interrelated functions: *speaking, listening, writing and reading*.

To learn, to educate, first you speak, then you listen. This is to maintain communication and the understanding of what has been said. So you can learn, paying attention to what is said and how it is said. In the most refined and permanent *language* level, you learn to write, not spontaneously nor effortlessly. To learn how to write attention and conscious and particular effort is required, after receiving appropriate instructions from a person specialized in teaching writing and simultaneously teaching of reading, learning to read. Learning to read involves learning to identify letters of the alphabet and understand "what is said" with writing. Between repetitions and stumbles, since the average age of six years, usually in the period of one academic year, rudiments of these two basic academic education skills are learned.

When can you say that a brain is actually literate? There are some requirements that Torres, 2008, states in asserting that, in general, the acquisition of literacy is variable because it involves many different actors with very different conditions, material and spiritual, but when it comes to literacy, learning to write and read completely, without remarkable cracks, this it regularly acquired in a continuous process that is maintained throughout life. This author ensures that:

1. Literacy is a concept that has no age.
2. Acquisition of writing and reading are given in and out of school, begin in early childhood and extend beyond schooling.

3. The school system does not necessarily guarantee pleasure and good management of writing and reading.
4. Literacy is a transgenerational process.
5. Knowing how to write and read provides a strong basis for "learning to learn" and to learn throughout life.
6. Needs and means for writing and reading change over time and in time of an individual life.
7. Literacy is essential for the development and welfare of humans and only humans.

In the *seventh chapter*, the last of this paper, is in which we offer an application of the teaching of the *native language* from the contributions of neuroscience and theoretical foundations of Neuroeducation as inter- and transdiscipline that has been implemented with new results mainly in *El Pesta Model* that has been tested in Ecuador since 1977, i.e. that already has ostensible results. To this end, we propose the Native *Language Teaching Method* that we are becoming to known as "*Malemegra Method*" which abandons the explicit teaching of grammar (theory about the structure of *language*) and agrees to teach "*language only*": writing acquisition, reading acquisition, written production technique, reading activity technique, oral composition, written composition, understanding what has been read, students stories, teachers stories, tales reading, legends reading, fables reading, newspapers reading, comics reading, newspaper trivia reading, and writing, a lot of writing in all genres that have been read and any other topic has been read or not. All this processes *in a gradual and stepwise manner*, for each grade and age, through *eighth grade*. Teach nothing of grammar or grammatical theory, absolutely nothing. As postulated by the makers of this teaching method of *native language*, the child does not care and does not have why or for what to know to identify nor discriminate nothing of grammatical theory. The ones they need to communicate they already have since they started talking began their implicit learning as Gabriel García Márquez had to write everything he wanted in life and this earned him the Literature Nobel Prize without knowing how to identify or discriminate what an abstract or

concrete noun nor an adjective or demonstrative, or what is an auxiliary or defective verb, or that exponents or number formants are: -s, -es, -n, or infinitive formant is -r or that female is expressed with -a and male with -o. Or even if he knew at the time he was writing "*The General no one writes*" did not think anything of it, because he knew how to do it since three or four years old automatically, without going to school. He learned at home with Mom and Dad and later perfection it through writing and reading.



## Introducción

Iniciamos este proyecto que titulamos **Neuroeducación y Lingüística: Una propuesta de aplicación a la enseñanza de la Lengua Materna**, en el año 2005 con la idea, equivocada desde luego, de que lo culminaríamos en dos o tres años. Obviamente, en ese momento no entendíamos la complejidad del proyecto acompañada de limitaciones de muy diferente etiología, entre las que podemos resaltar tres: el embrionario desarrollo de la neuroeducación, el hecho de que estemos ubicados en una media isla del Caribe, perteneciente al *sexto mundo*, no al *tercero* como eufemísticamente se nos tilda, y el limitado conocimiento que teníamos en ese momento del campo de la *neurociencia*. Todo esto ha provocado que el tiempo estimado inicialmente se haya más que triplicado. Pero, afortunadamente, parece ser que *ya se ve la luz al final del túnel*, una imagen estilística muy trillada pero todavía útil.

Aunque se nos sugirió que, para optar por el título de Doctor, presentáramos un proyecto dentro del campo que sí manejamos con bastante idoneidad como es el de la Lingüística, quisimos realizar un trabajo investigativo que, a nuestro parecer, era y sigue siendo mucho más trascendente para el desarrollo cultural, social y económico de los pueblos, pero, además, constituía y constituye un campo novedosísimo: *la Neuroeducación*. Esto así, porque estamos en el ejercicio de la docencia desde nuestra mocedad, con cuarentiún años de docencia universitaria, y estamos totalmente convencidos de que la educación mundial se desplaza y se ha estado desplazando por una pendiente enjabonada, fundamentalmente en los últimos tres o cuatro decenios. Este problema nos preocupa y nos interesa. Nos preocupa porque entendemos la alta complejidad que implica su solución y nos interesa porque sabemos que la educación es uno de los factores que constituye la llave que abre las puertas al desarrollo y al progreso individual y colectivo. Y sabemos también que la causa es multifactorial y la posible solución también tiene que ser acometida desde una perspectiva multifocal como lo es la *neurociencia*,

específicamente *la neurociencia cognitiva*. Pero no solo eso. La neurociencia presenta, además, la ventaja de que permite atacar el problema de la educación desde su propia raíz: *el aprendizaje*, ya que, como veremos más adelante, solo se aprende con el cerebro. Para el aprendizaje, el cerebro no es el único dispositivo, pero es un dispositivo único.

Dicho esto, lo que nos proponemos demostrar es que los diversos descubrimientos de la Neurociencia cognitiva han permitido elaborar un cuerpo teórico en torno a facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje que ha devenido en llamarse Neuroeducación o Neurodidáctica. Para ello nos hemos apoyado en los muy diversos aportes de neurocientíficos de distintas nacionalidades, muchos de los cuales (Sarah-Jayne Blakemore, Uta Frith, Antonio Battro, Daniel Cardinalli, Eric P. Jensen, Anna Lucía Campos, Francisco Mora, entre otros tantos) han concentrado su interés en aquellos datos que directa o indirectamente fortalecen el proceso educativo.

Los datos obtenidos de las investigaciones en neurociencia cognitiva se encuentran a lo largo de todo el estudio, pero la concentración mayor ha sido expuesta en el *primer capítulo*, en *el cuarto* y en *el quinto*. Estos capítulos son los medulares para el título de la investigación y, obviamente, el capítulo *siete* que contiene nuestra modesta propuesta para una enseñanza en particular: la lengua materna.

Y efectivamente, tomando como referencia que las *Neurociencias Cognitivas* constituyen un manejo de ciencias que tienen como objeto de estudio la dicotomía *cerebro-mente*, iniciamos el trabajo con lo que puede considerarse como la plataforma del desarrollo de la Neurociencia.

**Capítulo uno:** Aquí se discuten algunos temas de la Neurociencia que tienen estrecha relación con el desarrollo del aprendizaje y la educación en general. La Neurociencia cognitiva coordina y permite describir y explicar los diversos estudios

(estructurales y funcionales) del cerebro humano con la prospección de buscar un acercamiento científico a su conocimiento y develar algunos misterios de su infinita capacidad, incluyendo la intangibilidad de la mente humana.

Se ha dicho que la Neurociencia *“es un conjunto de ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje”*, o la siguiente, en plural y muy similar a la anterior: *“Las Neurociencias conforman un cuerpo disciplinar con el aporte de varias ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en la actividad cerebral y su implicancia en el aprendizaje”*. (Ceijas, s/f). Este tipo de definición entronca o privilegia de manera muy directa la neuroeducación.

Los resultados de la investigación científica del cerebro en los últimos 25 años han sido exuberantes, pero nadie está en condiciones de establecer un por ciento, ni siquiera relativo, de lo que falta por descubrir del cerebro humano y esto se puede comprender mediante una imagen muy peculiar que nos ofrece José Antonio Marina, en el Prólogo que aparece en la versión hispánica del libro *Cómo aprende el cerebro* (2007) de las neurocientíficas británicas Sarah-Jayne Blakemore y Uta Frith. Dice Marina:

*“Cada puerta que se abre no nos lleva a la luz, sino a otro pasillo  
con numerosas puertas que debemos abrir y que, a su vez,  
comunican con otras salas, escaleras, sótanos, que tienen más  
puertas todavía”*.

Cierto. Un descubrimiento en el funcionamiento del cerebro nos conduce a otros enigmas porque inmediatamente surgen nuevas preguntas que nunca nos habíamos planteado.

Aun así, los resultados no se pueden ocultar. Dice J. Lerma (2013): *“Las interpretaciones son cambiantes, los hechos, los datos, son tosudos y están ahí”*. Se trata de descubrimientos que vienen a resolver o a permitir la solución de numerosos

problemas que fundamentalmente tienen que ver con la salud del ser humano y otros que afectan a diversas actividades de las que diariamente se desarrollan en la sociedad y, para nuestro caso particular, descubrimientos que se relacionan directamente con la educación.

Con relación a la antinomia consecucional *cerebro-conducta* debe acotarse que la *psicología experimental* ha constituido un apoyo fundamental en la investigación del cerebro y la mente, particularmente en lo que tiene que ver con los hechos sobre *el estudio de las funciones mentales superiores* como memoria y lenguaje.

Las investigaciones que tocan directamente a estas últimas dos funciones superiores, muy enraizadas con el proceso educativo: el *lenguaje* como facultad o capacidad únicamente humana que, en lo grueso, solo sirve para aprender lenguas, y la *memoria* como dispositivo natural para el aprendizaje. Sin memoria no hay aprendizaje.

Se ha podido establecer la división del estudio de la memoria en dos grandes áreas o partes:

- 1) Todo lo que se relaciona con *el problema de los sistemas de memoria* que identifica dónde se almacenan las memorias en el cerebro, y
- 2) Todo lo concerniente al *problema molecular de la memoria* que establece cómo las memorias se almacenan en diferentes partes del cerebro, de acuerdo con Albright et al., 2000 y citado por Martín-Rodríguez et al., 2004.

Otros aportes lo constituyen la afirmación de que *la memoria procedimental* es un paquete de subcomponentes y la de que todos los *sistemas cognitivos* están formados por una gran variedad de *sistemas neuronales* diferentes con la posible capacidad de almacenar diferentes tipos de memoria procedimental. Como ilustración se cita que en *varios tipos de aprendizaje motor interviene el cerebelo*, así

como en el *aprendizaje asociativo de palabras*, *aprendizaje de laberintos táctiles* y *percepción de intervalos de tiempo entre estímulos sucesivos*, según han podido establecer diferentes autores en distintas fechas de los años 90. Es decir, que se rompe con el concepto tradicional de que el cerebelo básicamente se limitaba al *aprendizaje motor*.

El *Lenguaje* es y ha sido, históricamente, el gran incomprendido. Esto así porque el enorme peso de la tradición ha castrado la reflexión, aun entre lingüistas y profesores. Sí, el lenguaje es uno de esos aspectos del conocimiento que se dan por sabido y así la tradición se encarga de repetirlo y sucede entonces que en eso coinciden plenamente el *conocimiento científico* y el *conocimiento vulgar*. No hay distinción. Ambos se comportan de la misma manera. Se acepta, sin cuestionamiento alguno, lo que la tradición viene repitiendo por siglos. La consecuencia es que en el siglo de la Neurociencia el *Lenguaje* es lo mismo que la *Lengua*. Es decir, dos conceptos ópticamente distintos, totalmente diferentes, han llegado a ser considerados y usados como una sola realidad.

Esta actitud y aptitud generalizada fuerza a que se *replantee* y se *redefina* lo que hoy se concibe como *lenguaje* desde la perspectiva que implican los avances de la Neurociencia.

Desde el campo de la neurociencia, la redefinición implica que el *Lenguaje* es una facultad o capacidad única, universal, igualitaria en todos los seres humanos, cuya función esencial consiste en hacer posible el aprendizaje y manejo de una o más lenguas. Esta capacidad está localizada en diferentes partes del cerebro humano porque la complejidad funcional y la variedad estructural de la lengua así lo exige. Para una mejor comprensión de la distinción del lenguaje con relación a la lengua se presentan las siguientes dicotomías: mientras el lenguaje es *abstracto* porque es imposible percibirlo mediante los sentidos, la lengua es un *código concreto* formado por una cantidad limitada de unas unidades básicas mínimas que son los *fonemas*, los cuales tienen una representación a *nivel fónico* mediante los *sonidos articulados* y

otra a *nivel gráfico* mediante las *letras* o *grafías* o *grafemas*; que el lenguaje es uno solo, en tanto que la lengua son miles, se hablan entre cinco mil a seis mil lenguas en todo el mundo. Finalmente, el *Lenguaje* por ser una capacidad cerebral no *se habla* ni *se escribe*, pero con el lenguaje se hablan las lenguas y muchas, no todas, se escriben.

**Capítulo dos:** está dedicado a la consideración del problema de la educación desde muy diferentes flancos: ciencia, política, economía, sociedad, educadores, planificadores.

La Educación es el proceso longitudinal mediante el cual se procura *transformar, cambiar y pulir* la conducta social y cultural del ser humano. Se trata de una actividad social reglada en la que participan muy diversos factores entre los que sobresalen el Estado como facilitador y administrador de la enseñanza y el Educador y la Educadora como las personas sobre las cuales descansa la responsabilidad social de modificar los cerebros de niños, niñas y adolescentes. Toda educación implica un cambio cualitativo que mejora no solo la condición material y espiritual de individuos e individuos, sino de la sociedad en general. No hay discusión valedera en este sentido. El grado de evolución de los pueblos va parejo con el desarrollo de la educación como una práctica permanente hacia el progreso. No es casual que Alemania haya sido uno de los pueblos de mayor desarrollo cultural y económico: allí se dio inicio al tratamiento científico de la actividad magisterial y allí se dieron a conocer los primeros tratados de pedagogía en el mundo occidental.

Privilegiar la educación, pues, es privilegiar las posibilidades de progreso y desarrollo integral de los pueblos. Así tiene que ser concebida y desarrollada la educación para lograr y garantizar también un desarrollo idóneo de las sociedades a las que les sirve. Como es normal, ese proceso educativo se inicia, a nivel formal, con la llamada *educación inicial o primaria* y allí se establece el angular más sólido de toda la educación planificada y ejecutada.

Los organismos internacionales que velan por la educación a nivel mundial e invierten recursos financieros y económicos para mejorar esta actividad, normalmente tienen la gran preocupación por la cobertura educativa, que no se quede nadie sin educación o se cubra la mayor cantidad posible de la población en edad escolar. Y eso es bueno. Pero sucede que en este afán se olvida o queda muy relegado el aspecto cualitativo de la educación. Y ese es un grave problema. La calidad de la educación es la garantía del verdadero desarrollo individual y colectivo. La cantidad es buena, pero si no está acompañada de la calidad se produce un estancamiento. Debe haber una *educación primaria* de calidad porque ésta constituye el fundamento de los demás niveles educativos:

*“La clave de la transformación integral de un país está no tanto en los posgrados universitarios (muy necesarios, por cierto), como en la educación temprana, en el grado de capacitación de sus maestros, en la importancia que un país le dé a la escuela inicial”.* Declaración de Albacete, 2007.

Además del énfasis que se hace en esta cita sobre la importancia de la educación primaria, lo significativo es resaltar “el grado de capacitación de los maestros” porque este factor repercute directamente en la calidad de la educación. La educación primaria debe dejar de ser la cenicienta del sistema educativo. La educación primaria debe ser privilegiada y por lo tanto debe ser de buena calidad, pero la formación educativa no debe quedarse ahí, en el nivel primario. Debe continuar en los demás niveles. *Grosso modo* la receta del capitalismo salvaje solo quiere *obreros calificados*, que entiendan algunas instrucciones básicas y nada más; que sean capaces de transformar la materia prima utilizando máquinas que realizan la mayor parte de la actividad, que sepan empacar el producto ya terminado. Y esa es una de las muchas razones por las cuales la calidad de la educación padece, hace decenios, una *crisis mundial*.

Y en efecto hay una *crisis mundial de la educación* de la que casi nadie habla, como sí se ha hablado hasta la saciedad de la *crisis financiera* que reventó en el año

2007 y 2008 en el mismo centro de la economía mundial: Estados Unidos. Y para que no se crea que la crisis educativa solo afecta a países lejos de la civilización y acogotados por la debilidad económica y financiera e institucional, veamos los siguientes datos:

En casi todos los países, la gente opina que su sistema educativo es inaceptablemente defectuoso. Y las estadísticas le dan la razón. En EE.UU., por ejemplo, entre 1980 y 2005, el gasto público por estudiante de primaria y secundaria aumentó el 73%, y el número de docentes también aumentó mucho, con lo cual se redujo drásticamente el número de alumnos por aula. Además, se experimentó *con iniciativas de todo tipo* para mejorar la enseñanza. *Nada funcionó*. En ese cuarto de siglo, los resultados de las evaluaciones no mejoraron. Las calificaciones de lectura en 2005 fueron las mismas que en 1980. Las de matemáticas subieron un poco, pero nada digno de celebrar. Bill Gates, en reunión con gobernadores estatales, dijo que se sentía “aterrado y avergonzado” de la educación secundaria. “Nuestras escuelas están quebradas, son defectuosas y obsoletas... Solo un tercio de quienes se gradúan de las escuelas secundarias están preparados para ser ciudadanos, trabajadores o universitarios”, externó con dejo de frustración. (Moisés Naím, El País, octubre 2008, España).

El mundo actual está frente a un reto que no puede eludir, pero que tampoco debe contentarse con la aplicación de fórmulas paliativas inducidas siempre por el inmediatismo. La educación es, por naturaleza, totalmente contraria a las soluciones pasajeras. El sistema educativo de una nación cualquiera exige un seguimiento incansable, demanda un control de calidad permanente, precisa de evaluación incesante. Pero esto no es todo. Si dentro del modelo educativo existente todo se ha ensayado y nada ha producido los resultados de mejoría que se esperan, una decisión sana es cambiar de modelo.

Efectivamente, hay un modelo alternativo. Un modelo educativo que propone una nueva manera de enseñar. Un modelo que está basado en los descubrimientos



científicos en Neurociencias en los últimos 25 a 30 años. Este modelo denominado “Neuroeducación” plantea la enseñanza “con todo el cerebro”. Este nuevo modelo todavía no está diseñado por completo, pero lleva ya una buena carga de análisis y propuestas basadas en los resultados de la investigación y descubrimientos en Neurociencias, específicamente en la participación del cerebro humano en el proceso de enseñanza-aprendizaje como sostiene y postula, cargado de reflexión y entusiasmo, el periodista, psicólogo y educador Eric Jensen (2004 y 2010), uno de los principales formuladores de este nuevo modelo educativo.

**Capítulo tres:** En este capítulo se aborda otro de los ejes centrales de nuestra propuesta y tiene que ver con el enfoque estrictamente científico de la lengua como sistema de comunicación social doblemente articulado. Esto así, porque además de proponer la Neuroeducación como modelo de enseñanza en sentido general y de la lengua en sentido particular, forma parte de esta propuesta, diseñar en lo esencial un Método de enseñanza de la *lengua materna* que permita superar las ancestrales deficiencias que han conducido a nuestros niños y niñas a salir de la escuela aborreciendo eso que le enseñan con el nombre de “Lenguaje”, “Gramática”, “Español” o “Lengua Española” para el caso del mundo hispánico.

Para ello exponemos los aspectos fundamentales de la Lingüística como ciencia social o humanística que describe, explica y predice la naturaleza, la estructura y funcionamiento de la lengua. Así, indicamos qué es y qué estudia la Lingüística. A través del lingüista ruso Román Jakobson (1976) establecemos el rango epistemológico de la Lingüística en el siglo XX al considerarla como “*una ciencia piloto y un modelo metodológico*” de todas las demás ciencias sociales y de algunas ciencias naturales. Este criterio de Jakobson no es aislado por cuanto se unen al mismo Nicolás Ruwet (1974) y Claude Levi-Strauss (1958), quienes al unísono con varios psicólogos la han estimado como *la más adelantada y la más precisa de las ciencias del hombre y por consiguiente como un modelo metodológico para las otras disciplinas*. Por ejemplo, Jean Piaget (1966) externa su apreciación de la Lingüística en los siguientes términos: “*la lingüística es sin duda la más avanzada*

*de las ciencias sociales, por su estructuración teórica tanto como por la precisión de su deber*, y mantiene con otras disciplinas relaciones de gran interés” (1966:25). Citado por Jakobson (o.c.). (N.n.).

Después de estas ponderaciones de la Lingüística, ante la tanta confusión que reina en los ámbitos escolares y universitarios, es de rigor que insistamos en el *objeto de estudio único, particular*, de la Lingüística que es, desde Saussure para acá, la lengua y únicamente la lengua, tal como la define el lingüista francés André Martinet:

*“La lengua es un instrumento de comunicación con arreglo al cual la experiencia humana se analiza, de modo diferente en cada comunidad, en unidades dotadas de un contenido semántico y de una expresión fónica, los monemas. Esta expresión fónica se articula a su vez en unidades distintivas y sucesivas, los fonemas, en número determinado en cada lengua, cuya naturaleza y relaciones mutuas difieren de una lengua a otra”. (1972:28,29).*

Los fundamentos teóricos de la Lingüística como ciencia se han ido desarrollando a partir de la segunda década del siglo XIX con la aplicación del Método Comparativista a los estudios de la lengua por Franz Bopp en Alemania y continuó durante todo ese siglo con los aportes de los Neogramáticos y la Dialectología tradicional. Pero el desarrollo científico de la lengua adquirió un *cuerpo teórico sólido* y bien definido con los aportes del lingüista suizo Ferdinand de Saussure, quien ha sido considerado como el padre de la “primera teoría lingüística moderna” conocida como *Estructuralismo*. Aquí aparece el concepto de *sistema* aplicado a la lengua que luego es vista y analizada como un *macrosistema* o *diasistema* o sistema de sistemas. Tal es su complejidad. También se crearon conceptos como los *aspectos* de la lengua, el concepto moderno de *gramática*, diferente al de *lingüística*, se diferencia *fonética* de *fonología* como disciplinas separadas, y se crea el nuevo concepto de *signo lingüístico*. Se discuten los caracteres universales de la lengua, los tipos de lenguas en que se clasifican, la variedad de alteraciones que sufre la lengua en su evolución y se hace énfasis en el cuerpo teórico de la lingüística que se enriquece aceleradamente con la incorporación de otros nuevos conceptos: *morfema* (*fonema* ya era viejo), *alomorfo*, *lexema*, *gramema*,

*lexía, archilexema, campo léxico, campo semántico, sema, semema, archifonema, alófono, archialófono, etc.*, que sustentan lo que se conoce como terminología discreta exigida por la epistemología.

A partir de la Segunda Guerra Mundial y con el amplio espionaje que surge con la Guerra Fría, se crea la *Lingüística Aplicada* que inicialmente se destinó a la enseñanza de lenguas extranjeras. Aquí la Psicología, y muy especialmente la corriente conductista, jugó un papel de primer orden. Luego esta actividad de aplicar los conocimientos teóricos que de la lengua se tenía, a la enseñanza de una lengua extranjera se extendió a muy diferentes campos: computación, traductología, lingüística clínica, foniatría terapia del habla, lingüística forense, lexicografía, política y planificación lingüística, entre otros.

**Capítulos cuatro y cinco:** están dedicados a presentar la parte central de esta investigación como lo es la Neuroeducación y se comienza por su encuadramiento definitorio.

Qué es la Neuroeducación? Cómo ha sido y está siendo concebida para los fines de integrar un modelo educativo fiable y viable sostenido por efectivos lazos científicos, por neuroejes sólidamente establecidos? Es al mismo tiempo una *interdisciplina* y una *transdisciplina*. Interdisciplina en tanto es la intersección de varias neurociencias relacionadas con el aprendizaje y la enseñanza en todas sus formas; es transdisciplina en cuanto es una nueva integración, absolutamente original, de aquellas neurociencias en una nueva categoría conceptual y práctica (Battro y Cardinalli, 1996). *Es una nueva línea de pensamiento y acción que está uniendo tres grandes ciencias: las Neurociencias, la Psicología y la Educación, con la Pedagogía.* (Campos, 2011).

Por qué se ha recurrido a este *modelo de enseñanza* como alternativa para atacar la *crisis mundial de la educación*?

Los diversos planteamientos sobre la necesidad de discutir el hecho de que hace casi cien años que *el conocimiento del cerebro* debió figurar en los planes de estudios para la formación del profesorado proceden de diferentes fuentes. La queja que procede de la Neuroeducación es que no existe conexión alguna entre la formación del profesorado y los enormes avances neurocientíficos que de manera intrínseca están relacionados e influyen muy positivamente en el desarrollo educativo de los educandos. Este planteamiento viene de muy diversos flancos, la llamada de atención se está convirtiendo en una voz poderosa y casi unánime: *hay un desfase inexplicable en la formación que las Universidades e Institutos de educación superior le están dando a los aspirantes a maestras y maestros*. Y así no tendremos posibilidad, no solo de alcanzar y cerrar la gran brecha cuantitativa de la educación, sino, más importante aún, la brecha cualitativa; si seguimos impávidos, anquilosados en el pasado, y continuamos nuestro rumbo de espaldas a los descubrimientos de las neurociencias, las brechas no solo no se podrán cerrar, sino que se ampliarán cada vez más. (Battro y Cardinalli, 1996, 2002, 2005; Campos, 2011; Ruiz Bolívar, 2005; Salazar, 2005; Saavedra, 2001; Jensen, 2004, 2010).

Y este discurso continúa con el siguiente contraste: *la Educación* no ha cambiado de manera radical en los últimos cien años; sin embargo, el cambio en *la Medicina* ha sido extraordinario, tanto como para que cualquier médico formado en esa época sea incapaz de ejercer adecuadamente su profesión hoy día, lo que sí podría llevar a cabo el maestro de la misma época. La ausencia del estudio del cerebro en los currícula de Educación es absoluta: basta leer el plan de estudios de cualquier Facultad de Educación, de cualquiera universidad, de cualquier país, para comprobar *la magra* participación de las neurociencias en la formación del docente o del educador. La distancia enorme entre ambas disciplinas es una causa más, entre las muchas que han intervenido, *en el evidente fracaso de la educación tradicional*, comentan Battro y Cardinalli (2002).

No existe razón alguna para que este desfase continúe con su silencio cómplice. Si como ya han afirmado Battro y Cardinalli y como lo refuerzan, más

recientemente (2007), Blakemore y Frith: *se aprende con el cerebro, únicamente con el cerebro...; el cerebro es también el mecanismo natural que pone límites en el aprendizaje*, sencillamente es inaceptable que después de “*la década del cerebro*”, en las universidades estemos formando maestras y maestros, fundamentalmente para el *nivel primario*, ignorando por completo justamente el dispositivo natural que se encarga del *aprendizaje*. Es inaceptable y constituye una colosal irresponsabilidad social, que la maestra y el maestro de hoy, de cualquiera asignatura, *ignoren cómo aprende el cerebro, cómo se desarrollan las neuronas antes y después del nacimiento; cómo es que los bebés aprenden a ver, oír, hablar, andar... cómo los niños, en su edad más temprana, adquieren el sentido de la moral y el conocimiento social o cómo el cerebro adulto es capaz de seguir aprendiendo y madurando durante toda la vida*. (Blakemore y Frith, 2007:21).

Campos (2011), por su parte, explica cuál es el objetivo fundamental de la Neuroeducación y *por qué el conocimiento del cerebro debe formar parte esencial de la formación del profesorado*. Para ella, se persigue que entendamos al cerebro y al sistema nervioso, su funcionamiento, que entendamos desde la psicología las conductas generadas por ese cerebro, permitiendo que alumnos y alumnas ávidos de aprender tengan la oportunidad para hacerlo.

También resalta la importancia de esta nueva opción teórico metodológica. Dice que la Neuroeducación: 1) *Nos ayuda, como educadores, a comprender los mecanismos cerebrales que subyacen al aprendizaje, a la memoria, al lenguaje como facultad cerebral, a los sistemas sensoriales, a los sistemas motores, a los sistemas de atención y todas las demás funciones cerebrales que día tras día estamos estimulando en nuestros centros educativos*; 2) *Nos ayuda a reconocer los factores de riesgo que puedan afectar los procesos de desarrollo cerebral*; 3) *Nos permite cerrar la brecha entre las investigaciones de las neurociencias, por ejemplo, las investigaciones de los sistemas de memoria, y lo que hace un educador en el aula para estimular esos sistemas de memoria, es decir, nos ayuda a cerrar la brecha entre los neurocientíficos y los educadores*.

Pero el aspecto troncal de esta propuesta neuroeducativa reside en la formación de maestras y maestros y en esto sí hace la profesora Campos un énfasis especial: *todo educador, sí, todo educador, está hoy moralmente obligado a acercarse a los conocimientos vinculados con el cerebro y el sistema nervioso, permitiendo que ellos entiendan al sistema motor, al sistema sensorial, al lenguaje como facultad cerebral, a la memoria y otras funciones del cerebro y cómo es que el cerebro genera conductas; además, es también moralmente obligatorio hacer una revisión de nuestra práctica pedagógica, **repensar** si realmente nuestra propuesta educativa está vinculada con este proceso de desarrollo cerebral y está potenciando al cerebro.*(Idem).

Y el apuntalamiento más reciente de esta avalancha de aportes a la apuesta de un modelo de enseñanza de raigambre neuroeducativa lo podemos apreciar en el primer libro que se publica sobre neuroeducación: “**Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama**”, 2013, libro que brota del cerebro de un neurocientífico como lo es Francisco Mora Teruel, profesor de *Fisiología Médica* de nuestra Universidad Complutense. Un libro cargado de ternura y sencillez, donde el autor plantea la misma necesidad de hace un poco más de tres lustros: *más cerebro en la educación*, y donde concomitantemente refuerza la idea de que este novísimo modelo de enseñanza exige un nuevo profesional, una nueva profesión: la del *Neuroeducador*.

**Capítulo seis:** esta parte de la investigación expone las diferentes aristas en las que confluye lo que se puede denominar como el *Cerebro Alfabetizado*. Un capítulo sumamente importante porque en este segmento hacemos acopio de lo más reciente que la *imagenología* ha podido mostrar con relación a la modificación del cerebro mediante la educación, muy especialmente de los actos primarios y artificiales del uso de la lengua como son la *Escritura* y la *Lectura*, es decir, la *alfabetización del cerebro*. Para ello nos han servido de base fundamental dos investigaciones específicas del cerebro: la realizada por el neurocientífico francés Dehaene, cuya última producción publicada se llama *El Cerebro Lector*, (2014), y la

del neurocientífico español Carreiras, quien en un artículo del 2009 y en una Conferencia del 2012, ha revelado *cómo la alfabetización modifica el cerebro humano*.

Es decir, el modelo de enseñanza-aprendizaje formado por la Neuroeducación nos permitirá ver y aprovechar los resultados de *un cerebro educado*. Un cerebro educado es un cerebro potenciado porque es un cerebro que ha sido modificado con el establecimiento de nuevas redes neuronales que lo convierten en “otro cerebro” que ya posee otro diseño y que cumple otras funciones: ya está alfabetizado, ya sabe escribir y ya sabe leer y esto le da una ventaja extraordinaria ante el cerebro que se ha quedado sin estas dos destrezas de enorme importancia. Por qué? Porque una vez que *escribe y lee* en una lengua determinada el cerebro tiene acceso a una cantidad inmensa de datos e informaciones que fortalecen su funcionamiento. Y esto es así porque como ha descubierto Carreiras (2009) en sus investigaciones, las personas alfabetizadas muestran un incremento importante en la **materia gris** (la densidad neuronal) y en la **materia blanca** (que conecta los dos hemisferios del cerebro mediante el cuerpo calloso). Ambas áreas del cerebro están relacionadas con el procesamiento **visual, fonológico y semántico** que son las tres áreas de especialidad de las cuales se vale el cerebro para llevar a cabo la tarea de leer.

**Leer** también nos vuelve más veloces de mente y permite que nuestra experiencia sensorial sea más rica y amplia, dice Carreiras. Y añade que la lectura se constituye y representa una buena oportunidad para comprender la *plasticidad cerebral*, el funcionamiento de los *mecanismos cognitivos* y las *redes cerebrales* donde se implementan esos mecanismos.

El *cerebro alfabetizado* ha tenido que pasar por el desarrollo holístico de la lengua, como el único medio o *sistema de comunicación ideal* entre los seres humanos, tomando seriamente en cuenta las ya muy sazoadas cuatro funciones básicas e interrelacionadas: *hablar, escuchar, escribir y leer*.

Cuándo se puede decir que un cerebro está realmente alfabetizado? Hay algunos requisitos que Torres, 2008, establece cuando afirma que, en sentido general, la adquisición de la alfabetización es variable porque implica muy diferentes actores con muy distintas condiciones, materiales y espirituales, pero cuando se habla de alfabetización, de aprender a escribir y leer completamente, sin fisuras muy notables, ésta regularmente se adquiere en un proceso continuo que se mantiene a lo largo de la vida.

**Capítulo siete:** es el último de este trabajo y en él ofrecemos *una aplicación de la enseñanza de la lengua materna* desde los aportes de la Neurociencia y los fundamentos teóricos de la Neuroeducación como inter y transdisciplina que se ha estado aplicando con resultados novedosos fundamentalmente en el Modelo *El Pesta* que se ha ensayado en Ecuador desde 1977, es decir, que ya tiene resultados ostensibles. Para ello, proponemos el Método de Enseñanza de la Lengua Materna que estamos dando a conocer como “*Método Malemegra*”. Qué se postula desde este Método? Una renuncia absoluta a la tradicional *enseñanza explícita* de la gramática (teoría sobre la estructura de la Lengua) y se compromete a enseñar “solo Lengua, directamente la Lengua”: adquisición de la escritura, adquisición de la lectura, técnica de la producción escrita, técnica de la actividad lectora, composición oral, composición escrita, comprensión de lo que se ha leído, relatos de alumnos y alumnas, relatos de maestras y maestros, lectura de cuentos, lectura de leyendas, lectura de fábulas, lectura de periódicos, lectura de tiras cómicas, lectura de curiosidades periodísticas, y escritura, mucha escritura de todos los géneros que se hayan leído y de cualquier otro tema, háyase leído o no (Á. Rosenblat). Todo esto *en forma gradual y graduada* para cada curso y edad hasta el *octavo curso*. De *gramática*, de *teoría gramatical* nada, absolutamente nada (L. Brackenbury). Como postulan los forjadores de este método de enseñanza de la lengua materna (Brackenbury, Lenz, Castro, Rosenblat, López Morales), a la niña y al niño ni le interesa ni tienen por qué ni para qué saber ni identificar ni discriminar nada de teoría gramatical. El conocimiento gramatical que necesitan para comunicarse ya lo tienen, desde que comenzaron a hablar iniciaron su *aprendizaje implícito* como lo tuvo



Gabriel García Márquez para escribir todo lo que quiso en vida y ello le granjeó el *Premio Nobel* de Literatura sin saber identificar ni discriminar lo que es un sustantivo abstracto o concreto, ni un adjetivo calificativo o demostrativo, ni lo que es un verbo auxiliar o defectivo, o que los exponentes o formantes del número en español son los alomorfos: **-s**, **-es**, **-n**, o que el formante del infinitivo es el gramema **-r**, o que el femenino se expresa con el gramema **-a** y el masculino con el gramema **-o**. O aun cuando lo supiera en el momento que redactaba “Cien años de soledad” o “*El General no tiene quien le escriba*” no pensaba en nada de ello, porque lo sabía hacer desde los tres o cuatro años de manera automática, sin haber ido a la escuela. Lo aprendió en la casa con Mamá y Papá y lo fue perfeccionando mediante la escritura y la lectura, leyendo y escribiendo.

## **PRIMERA PARTE**

# Capítulo I

## 1.0 Neurociencias

En las últimas cuatro décadas se ha estado utilizando el término Neurociencia y Neurociencias, en singular y en plural, para denominar y comprender todos los estudios que, fundamentalmente en el siglo XX, se han venido desarrollando en torno a la descripción y explicación anatomofuncional del cerebro humano. Los avances más significativos y convincentes han surgido de las neuroimágenes que se han venido obteniendo a partir de la llamada Década del Cerebro (1990-2000).

Qué es la Neurociencia y cuáles son las Neurociencias? En su forma más simple la neurociencia es la ciencia del cerebro; estudia las bases biológicas de la conducta, es decir, el sistema nervioso, tanto en su funcionamiento normal como en sus patologías. También se ha establecido que la neurociencia se ocupa de explicar el sistema nervioso tomando en cuenta dos perspectivas: los *circuitos* y *sistemas* que comprenden funciones como la *visión*, *respiración* y *comportamiento*, y los *sistemas de campo* que abarcan funciones como la *producción de sensaciones* y *emociones* o entonaciones subjetivas (Pelliza, 2010).

Todo el sistema nervioso es el cerebro, y es el cerebro porque aunque la tradición taxonómica ha establecido tres subsistemas nerviosos, los dos restantes dependen del primero para cumplir sus variadas funciones. Por ejemplo, se sostiene que hay un Sistema Nervioso Central formado por el Encéfalo y la Médula Espinal, un Sistema Nervioso Periférico (vegetativo, sensorial y motor) que no es más que una ramificación del Encéfalo y de la Médula Espinal, de modo que ningún músculo se movería sin la intervención del pensamiento. Lo mismo ocurre con el tercero, llamado Sistema Nervioso Autónomo, que recibe ese nombre no porque no dependa del SNC, sino porque trabaja, realiza sus funciones, por debajo de la consciencia humana, opera con independencia de nuestra voluntad como son los casos del

sistema circulatorio y del sistema respiratorio, por ejemplo, que realizan sus funciones sin que se tenga que pensar en ello.

El sistema nervioso constituye el único camino por el cual el cuerpo humano tiene contacto con el medio o ambiente (mundo exterior) y es mediante el cual todo el complejo mecanismo interno mantiene órgano con órgano en relación permanente. Es este sistema el que permite al ser humano percibir los colores, los olores, los sonidos, la textura y las formas que configuran el mundo exterior.

La unidad básica del sistema nervioso es la neurona o célula nerviosa. El funcionamiento del sistema nervioso está basado en la “comunicación” entre neuronas. La neurona es una unidad microscópica que está formada básicamente por tres partes: el *cuerpo* que es la parte central y mayor, formada por su núcleo y las demás estructuras en su citoplasma, las *dendritas* que son unas ramificaciones que aparecen en un extremo del cuerpo y el *axón* que constituye una sola rama o extensión más gruesa formada por nódulos cubiertos por una sustancia llamada mielina y cuya extensión puede ir desde varios milímetros hasta un metro de longitud. Las neuronas se “comunican” llevando información a través de los neurotransmisores desde el axón de una neurona hasta las dendritas de la neurona siguiente, ambas separadas por un espacio muy pequeño llamado sinapsis (del gr. “syn” = “con” y “apsin” = unión, enlace). Aunque la neurociencia ha decodificado más de setenta neurotransmisores, hay unos pocos que son los más conocidos por su impacto en el aprendizaje, la memoria y la emoción: dopamina, serotonina, oxitocina, epinefrina, adrenalina, noradrenalina. (Kandel et al., 1996).

Es muy importante conocer el funcionamiento de las sinapsis, porque a pesar de que solo se interconecta un diez o doce por ciento de las células cerebrales, este proceso sináptico es esencial para explicar casi todas las acciones del cerebro: yendo desde las más sencillas como es ordenar la *contracción y relajación de los músculos* en forma coordinada para llevar a cabo un simple movimiento, hasta las más complicadas como lo son las tareas al servicio de *las labores intelectuales*, pasando

también por las funciones que originan, controlan y modulan las *emociones*. Existe, sin embargo, otra serie de acciones globales en el cerebro también muy importantes para las cuales no se requiere de las sinapsis (Pelliza, 2010). Una sinapsis es un intersticio entre una neurona y otra lo suficientemente grande como para que estén separadas y lo suficientemente estrecho como para que haya comunicación entre una y otra mediante unos mensajeros, unas sustancias químicas llamadas neurotransmisores.

Qué es, pues, la Neurociencia? Se podría decir que la Neurociencia es la transdisciplina que coordina y permite describir y explicar los diversos estudios (estructurales y funcionales) del cerebro humano con la prospección de buscar un acercamiento científico a su conocimiento y develar algunos misterios de su infinita capacidad. Otra definición en plural y que incluye algunas de las neurociencias: “Las **neurociencias** son un conjunto de disciplinas científicas que estudian la estructura y la función del cerebro (biología cerebral), el desarrollo de la bioquímica, la farmacología, y la patología del sistema nervioso y de cómo sus diferentes elementos interactúan, dando lugar a las bases de la cognición y de la conducta”.

Aunque la neurociencia comprende toda la multiplicidad de conocimientos y áreas del conocimiento que implica cada una de las disciplinas que la conforman, aparecen definiciones que hacen referencias específicas al aprendizaje como la siguiente: *Neurociencia “es un conjunto de ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje”*, o la siguiente, en plural y muy similar a la anterior: *“Las Neurociencias conforman un cuerpo disciplinar con el aporte de varias ciencias cuyo sujeto de investigación es el sistema nervioso con particular interés en la actividad cerebral y su implicancia en el aprendizaje”*. (Ceijas, s/f). Este tipo de definición entronca o privilegia de manera muy directa la neuroeducación.

## Cuáles son las Neurociencias?

En una primera versión acerca del estudio de las células nerviosas, el cerebro y la conducta, Kandel et al. (1991, 2001) consideraba que la Neurociencia era el producto de la convergencia de cinco disciplinas: anatomía, embriología, fisiología, farmacología y psicología. Posteriormente se han ido añadiendo otras ramas del conocimiento que han permitido conformar lo que se ha venido denominando como Neurociencias y hoy día la lista incluye más de veinte disciplinas entre las que sobresalen la Neurología, la Neuroanatomía, la Biología Molecular, la Filosofía, la Lingüística, la Psicofarmacología, la Neuropsicología, la Neurolingüística, la Inteligencia Artificial, entre las más mencionadas por los especialistas (Kandel *et al.*, 1996 y 2000; García García., 2001; Martínez Mendoza, 2010; Salas Silva, 2001 y 2007).

### 1.1 El Cerebro Humano

Lo primero, qué cosa es el cerebro? Para qué sirve el cerebro? Físicamente el cerebro es un amasijo de tejido nervioso muy bien organizado y contenido en el casco formado por lo que se conoce como la cabeza humana, llamado *cráneo*, cuyo peso ha sido calculado en un promedio de kilo y medio y cuya estructura morfológica está conformada por dos hemisferios separados por la cisura longitudinal o interhemisférica, y cada hemisferio, a derecha e izquierda, está unido al otro mediante un fuerte y grueso haz nervioso denominado *cuerpo calloso*. Cada hemisferio consta de cuatro áreas o segmentos llamados *lóbulos* cuyos nombres respectivos, desde delante hacia atrás, son *frontal*, *temporal*, *parietal* y *occipital*. Debajo de estos lóbulos, en el interior del cerebro se encuentra lo que se conoce como *cerebro antiguo* o *sistema límbico* compuesto por el *tálamo*, el *hipotálamo*, las *amígdalas*, los *hipocampos*, el *tallo cerebral*. Los lóbulos tienen una superficie global corrugada con múltiples circunvoluciones y cisuras que se corresponden y concentran una amplia cantidad de funciones de las cuales el ser humano ha llegado a identificar un número

determinado, pero no su totalidad, sencillamente porque el cerebro humano es un enigma o un conjunto de enigmas, tanto así que el neurocientífico argentino Facundo Manes se ha dedicado a ofrecer una idea general de lo que denomina *Los enigmas del cerebro*, en una serie televisiva muy ilustrativa que regularmente comparte *on line* con otros neurocientíficos de distintas partes del mundo. Los neurocientíficos han descubierto un *quinto lóbulo* que han denominado *ínsula* y que se encuentra ubicado justamente debajo de la cisura de Silvio y se puede ver separando los lóbulos frontal y temporal en la parte central de la misma línea de la cisura.

El cerebro es lo que somos. El cerebro nos individualiza, nos define la personalidad. Hay tantos cerebros distintos en el mundo como individuos, es decir, aunque el cerebro tiene la misma constitución orgánica, el desarrollo experiencial y por tanto las conexiones que se establecen entre las redes neuronales es siempre individual, es siempre diferente.

### **1.1.1 El Enigma del Cerebro**

#### *De cómo el cerebro no entiende al cerebro*

Las Neurociencias o, si se nos permite el neologismo, la “Cerebrología”, ha tenido, fundamentalmente en los últimos 30 a 40 años, una cadena consecutiva de avances y descubrimientos que pueden ser considerados como impresionantes por la cantidad y la calidad de los mismos. Desconocer esta realidad sería una simple expresión de ignorancia o, como le gustaría decir a Jensen, de irresponsabilidad.

Hoy sabemos cómo está constituido el cerebro, es decir, cuál es su estructura, cuáles son las partes que le dan cuerpo y, más que esto, *grosso modo*, sabemos qué función corresponde a cada una de estas partes y al todo al mismo tiempo. Podemos discriminar, mediante la *Tomografía por Emisión de Positrones* (en lo adelante TEP en español, en inglés PET), en qué zona específica del cerebro se escucha una

palabra, dónde se pronuncia, dónde se ve y dónde se piensa una palabra antes de pronunciarla. Es decir, los científicos usan la TEP para ver lo que sucede en el cerebro cuando una persona realiza una actividad física o mental, cuando descansa, cuando duerme o cuando sueña. Estas y muchas otras funciones sofisticadas es capaz de detectar en el cerebro el “cerebrólogo” de hoy. (Kandel et al., 1996).

Sin embargo, el cerebro sigue siendo el enigma indescifrable y por lo tanto el órgano de mayor complejidad del cuerpo humano. A qué se debe esto?Cuál es el problema? El problema consiste en el hecho de que mientras más se sabe del cerebro, paradójica y simultáneamente, se descubre que se sabe menos. ¡Qué contradicción tan terrible! Y sucede que así es. Por ejemplo, se sabe mucho de la memoria y se ha establecido que hay memoria a corto plazo y que hay memoria a largo plazo y que se requiere de un tiempo específico y de otras condiciones para que lo retenido en la memoria a corto plazo pase a formar parte del banco de la memoria a largo plazo, pero no hay explicación científica alguna que permita comprender por qué el cerebro recuerda determinadas informaciones y otras no, por mencionar solo uno de los enigmas de esta capacidad cerébrica.

Marina expresa el enigma del cerebro en los siguientes términos:

*“Cada puerta que abre (la neurociencia con relación al cerebro) no nos lleva a la luz, sino a otros pasillos con numerosas puertas que debemos abrir y que, a su vez, con otras salas, escaleras, sótanos, tienen más puertas todavía”.*  
Prólogo a *Cómo aprende el cerebro* de Blakemore-Frith, 2007.

El Premio Nobel de Medicina, Sir John Eccles (1986), después de señalar algunos de los avances de la neurociencia con relación al cerebro, dice: “Aun estamos muy al principio en el proceso de entendimiento de las maravillosas estructuras del CEREBRO. Hasta cierto punto, contamos con los medios necesarios para investigar, tenemos técnicas muy desarrolladas a nuestro alcance, podemos estudiar las células masculinas aisladas, así como los procesos químicos del funcionamiento del



CEREBRO. Esto está bien, pero solamente es el principio”. Obviamente, después de este juicio se ha avanzado bastante en el conocimiento del cerebro, (pasamos por la Década del Cerebro) pero este avance no le quita certeza a las afirmaciones del neurofisiólogo australiano.

Hay otra forma de darnos cuenta de lo enigmático que es el cerebro humano: los propios neurocientíficos han levantado decenas y decenas de preguntas que no tienen respuestas ni satisfactorias y, muchas veces, ni siquiera aproximada. Ponemos un ejemplo: existen varios libros que llevan como título *Cómo Aprende el Cerebro*. El lector, normalmente inclinado hacia este tipo de información por la profesión que realiza o por pura curiosidad, toma el libro con mucho interés y recorre y relee capítulos y capítulos y completa la lectura y la relectura del libro y se queda como en el aire porque no encuentra una explicación con plena seguridad que le diga *cómo aprende el cerebro*. Siempre los pocos datos que se ofrecen son indirectos y con poca seguridad. Y tiene que ser así, a pesar de los *ratones* y a pesar de las *neuroimágenes*. Porque el problema del conocimiento del cerebro va mucho más allá y no hay otra conclusión: “*El cerebro no comprende al cerebro*”.

Cuántos libros y cuántos cientos de artículos se han escrito sobre la “mente” o sobre la “consciencia”?. Es posible decir hoy, con plena seguridad, qué cosa es la “mente”?

Hay otras muchas preguntas que no se pueden responder, pero que nos muestran los índices de nuestro desconocimiento del cerebro en la propia entrada de este siglo XXI. Por ejemplo, algunas más: Qué factores deciden nuestra capacidad de aprender? Qué impulsa nuestra creatividad? Qué es aquello que nos induce a sentir o a soñar? Cómo puede una neurona dar lugar a un pensamiento? Dónde están los recuerdos? En la memoria? Y dónde está la memoria? Y entonces viene un intento de explicación de algo relacionado con el cerebro a través de la comparación y la metáfora: la evolución del cerebro es como una ciudad. Se desarrolla a partir de un pequeño centro; crece y cambia lentamente, dejando a veces de funcionar muchas

partes antiguas. Este casco antiguo sería el tallo encefálico y el llamado complejo (Reptil), nuestro cerebro ancestral, sede de nuestros miedos e instintos agresivos, un centro de territorialidad heredado de las primeras formas rectilíneas que poblaron la Tierra. Porque así como en una ciudad hay canalizaciones de agua del siglo pasado, también hay redes eléctricas de este siglo. Es en el córtex donde aparecen localizadas las funciones más elevadas del ser humano: la intuición, el análisis, el lenguaje, la memoria, todo dispuesto en valles y montañas que son las circunvoluciones, que han evolucionado así para aumentar la superficie disponible. O se pretende responder la pregunta sobre la memoria diciendo que se encuentra en el hipocampo y sucede que se extirpan los dos “caballitos” de ambos hemisferios y la persona sigue recordando, no con la plenitud de antes pero sigue teniendo memoria porque ocurre que no es una memoria sino que son siete o nueve o más (Escorihuela, 2010).

Siguen siendo un misterio casos como el de la *visión ciega* en pacientes que han sido afectados en su córtex visual y dicen ser incapaces de ver. Sin embargo, cuando se les lanza una pelota, frecuentemente hacen el amago y algunos hasta llegan a atraparla. Igual sucede con algunos enfermos epilépticos a quienes se les han escindido los dos hemisferios, es decir, se les ha practicado una *comisurotomía*. A estos pacientes se les toca una mano y se les pregunta si tienen sensibilidad. Responden que sí y de inmediato responden que no. Los neurocientíficos denominan esta actuación contradictoria como “doble conciencia”, pero no saben explicar por qué ni cómo se da esto.

Cómo es que nuestro cerebro se anticipa al pensamiento? Ha habido experimentos en los cuales se demuestra que antes de que uno tome la decisión de doblar un dedo, por ejemplo, el cerebro ya muestra actividad nerviosa según lo revela la magnetoencefalografía.

Otro enigma del cerebro que parece cotidiano: hablar. Por qué hablamos? Cómo se produce ese fenómeno tan complicado y complejo a la vez? Los neurocientíficos y los lingüistas tienen que simplificar *todo* para que se entienda *algo*.

La realidad es que a los dos años, el *cerebritito* y sus conexiones fundamentales están hechos. Es una realidad también que los humanos somos una especie de parto precoz, dicen algunos. Por qué? Porque la mayoría de los animales, cuando nacen, caminan pronto. Tan pronto que algunos nacen de pies y caminan de inmediato, precariamente pero caminan, como los cuadrúpedos, los equinos. Los humanos comenzamos este proceso lenta y torpemente, uno o dos meses antes del año, y ya al año es cuando podemos sostenernos solos, de pies. Porque somos bípedos? Los polluelos también lo son y caminan al ratito de nacer. Hablar es mucho más complicado de lo que creemos y de lo que parece porque consiste en codificar o convertir unos pensamientos en ruidos articulados que emitimos con nuestra boca formando complicadísimas construcciones gramaticales (morfología y sintaxis). La única explicación genérica que se le ha ocurrido a Chomsky es que nacemos programados para hablar, nacemos, dice, con un dispositivo natural que él ha denominado LAD (Language Acquisition Device) o DAL (Dispositivo para la Adquisición de la Lengua). Es decir, al nacer tenemos las grandes vías o circuitos ya constituidos. Los primeros años son esenciales. Cuáles? Los experimentos han demostrado que los primeros seis años, durante los cuales se adquiere la llamada “lengua materna” o primera lengua. Durante este período “conectamos” el cerebro y el resto lo iremos construyendo de acuerdo a ese dispositivo natural llamado LAD. Por eso el cerebro en la niñez, fundamentalmente en este período, es recomendable que se desarrolle en un entorno rico culturalmente para la niña y el niño. (Chomsky, 1965).

### 1.1.2 Cerebro y conducta

*"Quizá la frontera final de la ciencia – su último desafío– sea la comprensión de las bases biológicas de la conciencia y de los procesos mentales por medio de los cuales percibimos, actuamos, aprendemos y recordamos".*

Eric Kandel

Todo el comportamiento humano procede o está dictaminado por dos factores: *cerebro* y *ambiente*. Esto quiere decir que las conductas se heredan y se aprenden. Los hábitos y las costumbres que adopta el ser humano en la sociedad, en

su comportamiento social, en su relación con las demás personas: las conductas agresivas o pacíficas, las actitudes de bondad o de desprecio, las inclinaciones destructivas o constructivas y altruistas, las ideas mezquinas y las ideas generosas, la solidaridad social y el individualismo enfermizo, el cuidado personal y el abandono andrajoso, las desviaciones sexuales y el pudor acendrado, el desprecio al trabajo o la responsabilidad ante la supervivencia, el fracaso escolar y la consagración al estudio, los deseos de superación o la abulia permanente, el impulso incontrolable a la sustracción de lo ajeno y el respeto decoroso, la torcida actitud de gozarse en el chisme y la rectitud en guardar la reputación de los demás, el celo profesional y la humildad intelectual, la envidia ante el progreso de otros y la nobleza de espíritu, el sentimiento de alegría ante el fracaso ajeno y la entereza de un compañerismo sano. Todo. Absolutamente todo ese manejo conductual, tiene un componente ambiental que puede desencadenarlo o condicionarlo, pero todo, absolutamente todo, es visceralmente de etiología cerebral.

Se señalan cuatro perspectivas diferentes que permiten explicar la conducta, el comportamiento humano: la *fisiológica* que implica causas inmediatas de la conducta, la *ontogénica* que atiende a la influencia de la historia sobre el individuo, la *filogénica* que obedece a la historia de la especie y la *funcional* que implica la adaptación al medio o ambiente externo. (Montoya, 2010).

Siguiendo con las observaciones de este autor, los mecanismos fisiológicos que determinan la conducta del ser humano comprenden la percepción, la atención, el aprendizaje, la memoria, **la facultad de aprender lenguas**, es decir, **el lenguaje**, las emociones, el razonamiento y la resolución de problemas, entre otros. También nos habla de la evolución filogenética del ser humano e indica que una de las características más notables en la evolución de los homínidos es el aumento del tamaño del cerebro y este aumento ha implicado unos procesos conductuales más complejos. Así, Montoya considera que los cambios del cerebro y la conducta a lo largo de la evolución pueden ser atribuidos perfectamente a este cambio en el tamaño del cerebro y concluye expresando que la conducta constituye un fenómeno

complejo determinado por diferentes mecanismos fisiológicos (genes, conexiones nerviosas, neurotransmisores, hormonas), filogenéticos (historia de la especie) y ontogenéticos (historia individual). De este modo, considera que el concepto de heredabilidad representa una aproximación estadística para la evaluación de la influencia genética en la conducta. De todo esto se infiere que la conducta desempeña un papel importante en la evolución de las especies. (2010:11,13).

Hemos externado numerosos juicios sobre la conducta humana, pero no hemos abordado el aspecto conceptual. Qué es la conducta? Se ha dicho algo: que la conducta es de origen complejo, que los factores que la determinan son la herencia, lo genético, y el medio o ambiente en el cual se forma y se desarrolla la persona. También se ha anotado que hay cuatro grupos de mecanismos que sirven para explicar qué cosa es la conducta. Pero hay otros muy variados aspectos que debemos tomar en cuenta con relación a la conducta humana.

Son muchos y muy variados los conceptos que se han dado a conocer en muy diferentes fuentes acerca de la conducta. Desde el campo de la *psicología conductista* se define como *cualquier actividad humana o animal que pueda observarse y medirse objetivamente*; también se dice que es cualquier tipo de movimiento de un organismo vivo que posee una causa o una función.

Toda conducta, científicamente, tiene tres principios que la rigen: *Causalidad, Motivación y Finalidad*. Se entiende que, generalmente, una conducta determinada tiene *una causa* que la provoca y por eso ante una situación dada nos comportamos de una manera y no de otra porque según la causa mana una conducta determinada. La variedad de la conducta está directamente relacionada con la causa que le da origen; algo similar, pero no igual, sucede con *la motivación*: toda conducta está motivada por algo: un olor, una noticia inesperada, unas palabras descompuestas, un gesto inapropiado, una mujer atractiva, una promesa incumplida, la muerte de un familiar, todo esto se constituye en motivo de nuestra conducta, de una conducta determinada que en unos casos procede de los genes, en otros del

medio o ambiente y en otros de ambos simultáneamente; *la finalidad* es el tercer principio que define una conducta por cuanto todo comportamiento persigue decirnos algo, comunicarnos el agrado o el desagrado ante un perfume o una noticia y somos capaces de entender e interpretar una conducta determinada en una situación también determinada.

Obviamente, como existe un componente genético en las conductas humanas, éstas difieren entre sí según cada persona, es decir, hay diferencias individuales y seguimos con la percepción del olor provocado por un perfume: mi conducta ante un perfume puede ser de desagrado y me molesta, en tanto que a otra persona, ese mismo perfume, le agrada y se siente muy bien.

Hay diversas manifestaciones de la conducta: la conducta manifestada a través de actitudes corporales y que regularmente las interpretamos de inmediato, la conducta mostrada mediante los gestos, muy evidentes también, la conducta expresada mediante una acción o reacción determinada y las conductas lingüísticas: nuestras expresiones lingüísticas dicen mucho de nuestras conductas que revelan ironía, pena, burla, prejuicios, seguridad, inestabilidad, torpeza, destreza, placer, nostalgia, alegría, tristeza y todo procede del cerebro con más o menos ingredientes ambientales.

Pero hay otro tipo de conducta, que compartimos con los demás animales, que procede del cerebro reptiliano, que recibe el nombre de *reflejos o conducta-reflejo*. Como se sabe los reflejos constituyen reacciones mecánicas (se producen de modo involuntario), son constantes y tienen una naturaleza muscular, glandular, química y psíquica. Las conductas reflejas se manifiestan cuando los estímulos se convierten en reacciones orgánicas. Algunas conductas-reflejo son: el movimiento de la pierna cuando se da un golpecito a la rótula, la taquicardia cuando recibimos una noticia agradable o desagradable, el agrandamiento y empequeñecimiento de las pupilas ante la ausencia o presencia de una luz fuerte, la sudoración ante una emoción de temor o de ira.

### 1.1.3 Memoria y Aprendizaje: Relaciones de interdependencia

Memoria y aprendizaje o aprendizaje y memoria, no importa el orden porque ambos términos se reclaman recíprocamente ya que es imposible concebir uno sin el otro. No se puede aprender sin la memoria y la memoria se nutre de aprendizaje. Históricamente, en la tradición, se ha utilizado con mucha frecuencia la vieja expresión de que “Sutano aprende de memoria”, la cual ha servido para ridiculizar a otras personas, porque se ha aplicado y se aplica a estudiantes que “se aprenden” un tema de una clase escolar solo mediante mera repetición, pero sin razonar, sin entender, el contenido real de lo que repite. Y es totalmente cierto porque, en general, la mayoría de los sistemas educativos que se aplican en diferentes partes del mundo solo enseñan a repetir y nunca a razonar lo que supuestamente se “aprende”. Es decir, esa aplicación en ese sentido es válida, pero también es totalmente cierto que nadie aprende sin la memoria, razonado o sin razonar.

Qué es la Memoria? Qué es el Aprendizaje? La memoria es la capacidad de retener conocimiento que se crea con el aprendizaje y el aprendizaje es el proceso, muy complejo desde el punto de vista neuronal, que crea la memoria. Si no hay aprendizaje no hay memoria y si no hay memoria nada se aprende. Similar, no igual, es la relación que se da entre el “lenguaje” y la “lengua”. No son la misma “cosa” (“cosa” en el sentido filosófico); son dos “cosas” o dos “entes” muy diferentes. El “lenguaje” es abstracto, carece de estructuras como los sonidos, los morfemas, las palabras; la “lengua”, en cambio, es concreta, porque posee estructuras como los morfemas y las palabras, pero funcionalmente son inseparables porque sin el “lenguaje” no se aprende ninguna “lengua” y sin la “lengua” el “lenguaje” no tiene razón de ser, de existir.

Se ha podido establecer la división del estudio de la memoria en dos grandes áreas o partes:

- 1) Todo lo que se relaciona con *el problema de los sistemas de memoria* que identifica dónde se almacenan las memorias en el cerebro, y

- 2) Todo lo concerniente al *problema molecular de la memoria* que establece cómo las memorias se almacenan en diferentes partes del cerebro, de acuerdo con Albright et al., 2000 y citado por Martín-Rodríguez et al., 2004.

Otros aportes lo constituyen la afirmación de que *la memoria procedimental* es un paquete de subcomponentes y la de que todos los *sistemas cognitivos* están formados por una gran variedad de *sistemas neuronales* diferentes con la posible capacidad de almacenar diferentes tipos de memoria procedimental. Como ilustración se cita que en *varios tipos de aprendizaje motor interviene el cerebelo*, así como en el *aprendizaje asociativo de palabras, aprendizaje de laberintos táctiles y percepción de intervalos de tiempo entre estímulos sucesivos*, según han podido establecer diferentes autores en distintas fechas de los años 90. Es decir, que se rompe con el concepto tradicional de que el cerebelo básicamente se limitaba al *aprendizaje motor*.

Por otra parte, los estudios recientes han permitido demostrar que *la memoria declarativa* se encuentra anclada en *las estructuras del lóbulo temporal medial* y que estas estructuras llevan a cabo un proceso gradual de *reorganización y estabilización* de los hechos de modo que *cambian la organización de las diferentes representaciones corticales*. Así también, estos estudios apoyan la idea de que con relación a los dos tipos de memoria generales: Memoria de Corto Plazo y Memoria de Largo Plazo (MCP y MLP) hay algunas sustancias como el *monofosfato de adenosín cíclico (AMPc)*, *la proteinkinasa A (PK-A)* y *la proteína fijadora del elemento de respuesta a AMPc (CREB, “cAMP response binding”)* que desempeñan la función de convertir la MCP a la MLP, sea en *memoria declarativa o no declarativa*. (Kandel et al., 2001; cit. por Martín-Rodríguez et al., O.C.).

Qué “cosa” es la Memoria? Es la capacidad cerebral de retener conocimientos que, por supuesto, se han aprendido. O como lo dice Logatt Grabner (2012) cuando afirma que la memoria es la capacidad mental que posibilita a una



persona *registrar, conservar y evocar* experiencias (ideas, imágenes, acontecimientos, procedimientos y sentimientos) que ha procesado en su lapso vital.

Dónde se encuentra localizada la memoria? Solo se tiene la idea general de que reside en el cerebro, pero las neurociencias son incapaces hoy día de establecer un lugar específico. Lo más que se ha podido comprobar es que si se produce la ablación bilateral del hipocampo y las regiones adyacentes, se pierde la capacidad de formar nuevas memorias a largo plazo, pero la memoria sigue funcionando, lo que se ha aprendido no desaparece, incluso la memoria inmediata o a corto plazo continúa en perfecto estado. (Aguado Aguilar, 1999). Sin embargo, existe el caso del famoso músico británico Clive Wearing, quien en 1985 fue atacado por un virus, el herpes simple tipo 2, que le destruyó la memoria, anterógrada y retrógrada, la cual solo dura unos cuantos segundos. Solo ha conservado su memoria musical, pero acabando de tocar una pieza al piano, se le pregunta por lo que acaba de hacer y niega que lo haya hecho, dice que no tiene consciencia de ello. Parece ser un caso único en la historia de la medicina.

Por otra parte, históricamente, la memoria ha sido concebida como “un almacén de conocimientos” y, por lo tanto, como algo estático y ciertamente no es así. La “metáfora del almacén” se puede considerar como válida, pero no es totalmente así porque tal como plantea Aguado Aguilar “la memoria es en sí misma un proceso dinámico” debido a que los conocimientos que posee están en constante proceso de reorganización, influida esta reorganización por factores como : 1) adquisición de nuevos conocimientos que provocan una dinamia interna por las nuevas relaciones que se establecen entre lo existente y lo recientemente recibido, 2) las nuevas interpretaciones que día a día se suman a las ya existentes y permite recategorizar los conocimientos, 3) los posibles nuevos conocimientos que surgen de las combinaciones de los viejos y los nuevos, 4) el reacomodo que implica el hecho de que es cierto que con el avance de la edad, la individua y el individuo literalmente pierden conocimientos de los ya “almacenados”, 5) conocimientos que no se pierden

por completo pero que situaciones estresantes y recurrentes afectan la lucidez y oportunidad de su evocación (1999).

Qué “cosa” es el aprendizaje? Hemos de reconocer que constituye un tema altamente profuso en su tratamiento teórico. Por ser un tema de tanto interés por cuanto está íntimamente relacionado con la educación, otro jalón esencialmente humano y de extraordinaria importancia para el desarrollo y la civilización de los pueblos, todas las orientaciones científicas del siglo XX de alguna manera tuvieron que acceder al enfoque y tratamiento de este tema. Se tocó muy de lleno con el surgimiento del primer gran movimiento científico de los primeros años de dicho siglo conocido como el **conductismo** y no se detuvo en ninguna década, por no decir quinquenio y hasta año, hasta llegar al **cognitivismo** más reciente y no solo con Piaget y Ausubel que ya se quedan en la retaguardia. Nos equivocamos cuando afirmamos “hasta llegar al **cognitivismo**”. Falso. El **conductismo** no se ha detenido nunca, por lo menos en su aplicación, a nivel de la enseñanza.

**Aprendizaje** es el sustantivo creado a partir del lexema verbal **aprend-** más el gramema sufijado **-aje** que significa “proceso o actividad de”. El aprendizaje es, pues, el procedimiento que consiste en incorporar nuevos conocimientos, destrezas y habilidades, provocando las consiguientes nuevas redes neuronales en la corteza cerebral y normalmente se aprecia o reconoce mediante el cambio de conducta de los organismos, simples o complejos, que aprenden. Otra forma de abordar este concepto es el de Morgado (2005): **Aprendizaje** es un proceso por el que los organismos modifican su conducta para adaptarse a las condiciones cambiantes e impredecibles del medio que los rodea (Morgado, 2005: 221).

La variedad en la clasificación del aprendizaje es realmente abrumadora y justamente ese afán clasificatorio ha llevado a pensadores como Ausubel a proponer la *tautología* que implica la expresión “Aprendizaje Significativo”, como si fuera posible un “aprendizaje” que no sea “significativo”. Por definición todo aprendizaje es significativo. No puede ser de otra manera.

Para esta exposición, nuestra consideración se limitará a los aspectos básicos, es decir, solo tocaremos los dos tipos claves de *aprendizaje-memoria*: implícitos y explícitos, así como la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo.

El llamado aprendizaje de procedimiento o **implícito** es un aprendizaje **no consciente** y se caracteriza porque se produce por asociación de estímulos secuenciales en forma repetitiva mediante el ensayo, y su consolidación o fijación en la memoria es más lenta. También se caracteriza porque no se puede expresar con palabras y se verifica en algunas áreas específicas del cerebro como *los ganglios basales, el mesencéfalo y el cerebelo*.

Hay un aprendizaje intermedio denominado como **no asociativo** o **inconsciente** que se produce mediante la experiencia con un solo estímulo o dos estímulos sin relación temporal. Es el aprendizaje que se da en forma de habituación a un estímulo que consiste en la disminución o decrecimiento de la respuesta ante un estímulo por condicionamiento.

El llamado aprendizaje **explícito** es **consciente** y se produce mediante la experiencia de la relación estímulo-respuesta, es decir, la respuesta que es consecuencia de un estímulo o acción. Se caracteriza por ser **consciente** y normalmente se expresa mediante las palabras de una lengua dada y se consolida o se fija en la memoria en una forma mucho más rápida. Son ejemplos de este tipo de aprendizaje *la autobiografía y el aprendizaje de hechos*; se entiende que reside en el *lóbulo temporal*.

En cuanto a la **Memoria Implícita** se trata de un aprendizaje de lo inexplicable, es decir, implica los recuerdos *medularmente inconscientes* en que se basan nuestros hábitos perceptivos y motores. Se sostiene que este tipo de memoria se forma a partir de tipos de aprendizaje filogenéticamente antiguos, estrechamente ligados a las condiciones particulares de adaptación y supervivencia de cada especie. Cuándo se produce o se crea este tipo de memoria? Cuando dejamos de

sobrecogernos al oír ruidos intensos con los cuales estamos familiarizados (por efecto de habituación), cuando nos comportamos rutinariamente de forma socialmente aceptada, cuando reconocemos inmediatamente a nuestros familiares y amigos (aprendizaje perceptivo) o cuando montamos bicicleta después de mucho tiempo sin hacerlo (aprendizaje motor). Este tipo de memoria es automático y difícil de verbalizar. Se tipifica como una memoria fiel, rígida y duradera, que se adquiere gradualmente y se perfecciona con la práctica. Pero también, en casos específicos, es el resultado de un hecho único e irrepetible con un alto contenido emocional que nos marca la conciencia muy profundamente: a nivel nacional o mundial. Dos ilustraciones sirven para este caso: cualquier persona que haya vivido ese episodio jamás olvidará el momento, lugar, hora y situación en que recibió la noticia del “derribamiento” de las torres gemelas de Nueva York; para el caso nacional, ningún dominicano que viviera el ajusticiamiento de Trujillo o el inicio de la Revolución de Abril de 1965, jamás olvidará el momento, la hora, el lugar y la situación en que le llegaron estas noticias.

La **Memoria Explícita** es la capacidad de retener conocimiento que, contrario a la memoria implícita, se hace consciente y puede ser expresada directamente y en forma razonada. Es decir, el conocimiento que reside en la memoria a largo plazo se expresa regularmente con las palabras del individuo o individuo. Se trata de la memoria en que la persona recuerda deliberadamente un episodio o un hecho determinado justo o adecuado a un momento específico. Es el caso en el cual evocamos o intentamos evocar el nombre de una persona conocida o el título de un libro o el nombre de un artista de cine que ya hemos guardado en la memoria. En otras palabras, hacemos uso de la memoria explícita cuando no solo utilizamos la información adquirida o guardada con anterioridad, sino que en ese momento estamos conscientes de que lo estamos haciendo y somos capaces de ofrecer detalles acerca del momento y la circunstancia en que adquirimos tal información. Por esta razón es que también se le llama “memoria declarada” o “declarativa” o expresada de modo consciente, es decir, se puede verbalizar mediante determinadas “proposiciones” (en el orden lógico, no en el orden lingüístico).

Dentro de esta exposición también tenemos que hablar de otros dos tipos de memoria: Memoria a Corto Plazo y Memoria a Largo Plazo, obviamente, según que el conocimiento adquirido solo pueda ser retenido por unos cuantos segundos, regularmente entre 15 y 30, o que, en su defecto, pase a formar parte de los “recuerdos”, que dure en la memoria por mucho tiempo, si no por toda la vida.

Cuáles son las características de la **Memoria a Corto Plazo**? Cómo podemos identificarla y qué relación tiene con la llamada **Memoria de Trabajo o Memoria Operativa**?

De entrada digamos que eso que se llama simplemente **Memoria**, es algo tan complejo que numerosos autores hablan de los “*sistemas de memoria en el cerebro*” y se señala que la clasificación más tradicional de la memoria establece la Memoria a Corto Plazo (MCP) y la Memoria a Largo Plazo (MLP). Como ya señalamos, la MCP se define como un sistema que mantiene temporalmente la información recién recibida, en tanto que la MLP conserva de forma duradera toda la información recibida. Los resultados de las más recientes investigaciones permiten relacionar la MCP con la llamada Memoria Operativa o Memoria de Trabajo, cuya función se cree que consiste en “asistir a toda una serie de tareas de razonamiento, a la planificación del curso de acciones futuras o la comprensión de mensajes lingüísticos” (Aguado Aguilar, 1999:15).

Pero qué es la Memoria Operativa? A.D. Baddeley (1998), citado por Aguado, postula este tipo de memoria y lo define como *un sistema múltiple compuesto por un elemento central llamado Ejecutivo Central y dos secundarios denominados Bucle Fonológico o Articulatorio y Memoria Visuoespacial*, respectivamente. El Ejecutivo Central es definido como un sistema hipotético de control atencional que administra diversos recursos cognitivos, es decir, cambios de atención de una a otra tarea; también controla las distintas estrategias que se deben adoptar durante el proceso de la realización de las diversas tareas. El Bucle Fonológico o Articulatorio tiene como función conservar, durante un lapso breve, las

huellas acústicas provocadas por estímulos lingüísticos y, además, se ocupa de revisar lo articulado y lo encubierto de la estimulación fonológica (entiéndase “los sonidos funcionales”, es decir, *los fonemas*). La función de la Memoria Visuoespacial consiste en el mantenimiento y revisión activa de la información que justamente pertenecen al dominio visual y al dominio espacial.

Por otra parte, la Memoria a Largo Plazo comprende una Memoria Semántica y una Memoria Episódica, las cuales funcionan de manera interdependiente. La MS se caracteriza por abarcar el conocimiento general, el cual se adquiere mediante la concatenación de los diferentes episodios específicos y episodios particulares que conforman la denominada Memoria Episódica. Aunque son complementarios y funcionan de modo interdependientes, los dos tipos de Memoria, la MS y la ME, tienen sus características particulares o propiedades distintas. Se estima que ambas memorias difieren en el contexto de adquisición y en la conformación neuroanatómica. Otra diferencia que se les atribuyen tiene que ver con los enfermos de Alzheimer, quienes presentan déficits en la Memoria Episódica, pero no en la Semántica, fundamentalmente en los estadios iniciales de la enfermedad.

Aguado Aguilar (1999) propone tres niveles de análisis del aprendizaje y la memoria: *Conductual*, *Cognitivo* y *Neuronal*

- 1) Nivel **Conductual**: destinado a descubrir las relaciones existentes entre las variables ambientales y los cambios que se pueden observar en la conducta de la individuo y el individuo.
- 2) Nivel **Cognitivo**: tiene como objetivo básico determinar qué sucede en el cerebro durante el proceso de aprendizaje y para ello la atención se enfoca en las actividades que operan en el curso del aprendizaje y verifica el modo en que la información queda registrada en la memoria.
- 3) Nivel **Neuronal**: en este nivel se investiga el descubrimiento de los procesos físico-químicos que se dan en el cerebro en el momento en que se producen las funciones de aprendizaje y memoria.

Este último nivel es sumamente importante, específicamente para este estudio que llevamos a cabo, por cuanto constituye el centro de nuestra investigación. Observa Aguado Aguilar que en el *nivel neuronal* se pueden distinguir dos subniveles: el *Macro* y el *Microscópico*. El primero se corresponde con el estudio del aprendizaje y la memoria y cómo se desarrollan los procesos neuronales que sirven para diseñar las vías y los centros cerebrales que intervienen en la formación de los aprendizajes y memorias. El segundo, llamado también Molecular, se produce cuando hay el interés de conocer y evidenciar los mecanismos internos que se ponen en juego para que el cerebro logre almacenar cualquier tipo de información.

#### **1.1.4 Inteligencia y Cognición**

Volvemos a repetir una afirmación anterior y seguiremos repitiéndola cuantas veces lo consideremos necesario: a pesar del extraordinario desarrollo del conocimiento acerca del cerebro en la llamada Década del Cerebro, *el cerebro no comprende al cerebro*. El cerebro humano continúa siendo una caja de misterios de tal manera que los neurocientíficos mantienen y repiten que es más lo que desconocemos del cerebro que lo que realmente conocemos, y como si se tratara del bollo de hilo de Ariadna, cada vez que se logra descubrir algo acerca del funcionamiento del cerebro surgen nuevos enigmas.

Y decimos esto a propósito de cotejar y exponer algunas ideas acerca de la Inteligencia y la Cognición. *Qué es la inteligencia?* Cómo funciona? Dónde se localiza? Es congénita, es heredada, es adquirida durante el proceso de desarrollo biológico en el medio o ambiente? Por qué, rompiendo con una tradición supuestamente científica, hoy día se abjura o se minimiza el valor de su cuantificación? Y las mismas inquietudes pueden levantarse en lo relativo a la cognición.

Obviamente, en este apartado solo vamos a espigar y exponer algunas de las ideas sostenidas por las afirmaciones más socorridas en el campo de las neurociencias.

El primer y mayúsculo problema se presenta en el momento de ofrecer una definición que, metodológicamente, se nos impone como una forma de iniciar la discusión. Y justamente esa es la primera discusión que nos presenta toda la literatura al respecto. Debido a que existe una miríada de definiciones, desde muy diferentes campos de estudio, y no existe consenso alguno al respecto, la realidad nos fuerza a escoger y hacer referencia a dos posturas definitorias que podrían conciliarse:

Una que aparece con alguna recurrencia en la literatura consultada:

*“La inteligencia es una capacidad mental muy general que permite razonar, planificar, resolver problemas, pensar de modo abstracto, comprender ideas complejas, aprender con rapidez y aprender de la experiencia”.* (PsicoActiva, 2008)

Y aquí mismo vienen las interrogantes: Qué es eso de “capacidad mental muy general”? Qué es la mente? Dónde se localiza? Cómo funciona? Para qué funciona, es decir, cuál es su trabajo? Qué tan “muy general” es? Qué es eso de “pensar de modo abstracto”? El pensamiento no es, por naturaleza, abstracto? Por qué “abstraerlo” en una segunda potencia? Vamos a *abstraer* la *abstracción*? Cómo es eso de que la inteligencia tiene que “aprender” de la experiencia? Con la inteligencia “se aprende” y también ella tiene que “aprender”? Hasta qué punto la inteligencia se convierte en un saco o una bolsa en la cual se “meten” cosas que se aprenden de la experiencia? Verdad que usted está cansado de oír preguntas? Nosotros también nos cansamos de formularlas.

Como se ve, se trata de una definición de inteligencia que exige, para una sana y plena comprensión, de muy diversas explicaciones adicionales, a menos que como hace la tradición “lo da todo por sabido”, como una verdad incontrovertible, incluyendo las tautologías.



La otra postura definitoria de la inteligencia procede de la Asociación de Psicología Americana (APA), la cual no es una definición tradicional, sino más bien una explicación de qué cosa es la inteligencia:

*“Los individuos difieren unos de los otros en habilidad de comprender ideas complejas, de adaptarse eficazmente al entorno, de aprender de la experiencia, en encontrar varias formas de razonar, de superar obstáculos mediante la reflexión. A pesar de que estas diferencias individuales puedan ser sustanciales, éstas nunca son completamente consistentes: las características intelectuales de una persona variarán en diferentes ocasiones, en diferentes dominios, y juzgarán con diferentes criterios. El concepto de <inteligencia> es una tentativa de aclarar y organizar este conjunto complejo de fenómenos”. (Reproducida en la enciclopedia libre de Wikipedia, 2008, pág. Web).*

Se trata, en este caso, de una postura epistemológica donde la inteligencia es concebida como una cuasi disciplina y no como una facultad o capacidad innata en el ser humano y otros animales, no de todos los seres vivos que incluyen a las plantas. Y cuando decimos otros animales queremos enfatizar que existen animales a los cuales no se les puede atribuir esta capacidad o facultad, principalmente una gran cantidad de invertebrados, cuyas reacciones ante el medio o ambiente, el llamado entorno, no son el producto de la aplicación de modalidad inteligente alguna, sino que se trata de puras reacciones instintivas. Debe, pues, establecerse la frontera entre *lo que es inteligencia* y *lo que es instinto, instinto de supervivencia*. Cuando una rama de un árbol se entrecruza por uno o más huecos para lograr la necesaria luz del sol, no está ejerciendo ningún acto de inteligencia, sino de simple supervivencia.

Volviendo a la postura epistemológica, obsérvese la afirmación de que la inteligencia “es una *tentativa* de aclarar y organizar” todas las actividades que el ser humano y algunos otros animales logran llevar a cabo como producto de aplicar su inteligencia respectiva. Aclarar y organizar “*este conjunto complejo de fenómenos*” es tarea de una disciplina, no de una facultad o capacidad innata. La inteligencia ni

aprende nada ni se aprende. Lo más que lógicamente podemos sostener es que se desarrolla con el aprendizaje, cualquier tipo de aprendizaje: académico y no académico, o el aprendizaje, voluntario o involuntario, que proporciona el entorno. Pero también la inteligencia se muestra cuando damos solución a un problema, regularmente con ideas originales que nos surgen en ese momento.

### *Qué es la Cognición?*

Nos propusimos exponer algunas ideas básicas sobre la Inteligencia y la Cognición porque se trata de dos dispositivos cerebrales innatos que parecen ser indispensables para el aprendizaje, concepto nodular dentro del contexto que implica “neuroeducación y lingüística”. En la exposición sobre la inteligencia ya apuntamos su carácter ilocativo como componente cerebral y el heteróclito tratamiento que aun dentro de las neurociencias se le ha dado en la literatura existente. Pues sucede que la Cognición constituye un problema todavía mucho más complejo y, por lo tanto, mucho menos esclarecido. Se trata de un término muy manejado por psicólogos y educadores y se habla de él como si se tratara de algo común y vulgar o muy vulgarizado. Con demasiada simpleza se emplea el vocablo como si se tratara de una expresión tan común que ni siquiera necesita definición. Y, como cualquier paradoja, sucede que es así pero lo cierto es que no es así. Su uso es sencillo y parece haber un entendimiento común del término porque se introduce, con todos sus derivados, en cualquier discurso sin el menor de los reparos. Sin embargo, es muy cierto que las neurociencias saben muy poco de aspectos tan relevantes como qué es la cognición, dónde se aloja dentro del cerebro, cómo funciona, cómo produce sus efectos, cómo procesa el aprendizaje, cuál es la ruta neurofisiológica que sigue ese proceso. Solo se tiene la idea de que la cognición está contenida en la corteza prefrontal.

Y llama más la atención cuando nos encontramos con un cientificismo enfermizo y mediocrizante, por demás repetitivo con algunos calificativos de adorno, de esos ligeros de pensamiento o pensamientos ligeros que a todo le llaman “ciencia”.

Y desde el 11 de septiembre de 1956 se está hablando de una famosa “Ciencia Cognitiva” y hasta se han escrito libros sobre Psicología Cognitiva o Cognoscitiva. Como una muestra de que solo se trata de un afán esnobista veamos el contenido temático de una Psicología Cognoscitiva que aparece en nuestro escritorio:

- a) *Atención.*
- b) *Reconocimiento de patrones:* Identificar hechos o circunstancias en base a un conocimiento previo.
- c) *Memoria.*
- d) *Organización del conocimiento:* Dice el autor que “Por ahora, los teóricos de la cognición no han aclarado mucho sus ideas sobre cómo se guarda el conocimiento procedimental y ni siquiera sobre cómo formular una teoría formal acerca de cómo se guardaría”.
- e) *Lenguaje.*
- f) *Razonamiento.*
- g) *Solución de problemas.*
- h) *Clasificación, concepto y categorización.*

Como se ve, los temas principales que desarrolla este texto de Psicología Cognitiva aparecen en cualquier otro texto de Psicología o de Filosofía, y ahora de Neurociencia.

Antes de continuar, o mejor dicho, antes de empezar a discutir lo poco que se conoce o se cree que se conoce de la cognición, a propósito de lo considerado más arriba, debemos detenernos en un ensayo elaborado por psicólogos cognitivistas de la Complutense y de las Islas Baleares, titulado “*La Magnetoencefalografía: una nueva herramienta para el estudio de los procesos cognitivos básicos*” (2005).

Definen la *magnetoencefalografía* como “una técnica de neuroimagen funcional que permite describir los patrones espacio-temporales de la actividad cerebral relacionada con diferentes procesos cognitivos básicos”. Los procesos cognitivos

básicos que ellos sometieron a la técnica de la electroencefalografía fueron: *Memoria, Lenguaje, Percepción, Funciones Ejecutivas*.

Concluyen los autores que:

*Primero:* todos los efectos encontrados están claramente modulados por el tiempo medido en milisegundos. Es decir, la dimensión temporal es la que nos permite observar cómo las diferentes redes neuronales, que sustentan los procesos cognitivos básicos, modulan su actividad en función de las condiciones experimentales manejadas.

*Segundo:* la actividad de las redes neuronales no es totalmente dependiente del tipo de material presentado: ante estímulos verbales los participantes mostraban la activación de diferentes circuitos neuronales en función del estilo cognitivo o estrategia de aprendizaje utilizada y el estilo lingüístico puede mediar su lateralización, *no estando determinado en el lado izquierdo*.

*Tercero:* Aun cuando los estímulos perceptivos son los mismos, el tipo de juicio que el participante ejerce sobre el estímulo determina la organización de la actividad más que el propio estímulo por sí mismo.

*Cuarto:* se ha establecido una relación complementaria entre las pruebas neuropsicológicas y las medidas de actividad cerebral con capacidad predictiva de las biológicas a las conductuales.

*Quinto:* la MEG puede aportar nuevas perspectivas en el entendimiento de la organización de la cognición en el ser humano. Sin embargo, futuros trabajos deberán estudiar la organización de las redes neuronales durante la realización de tareas cognitivas tomando en cuenta la localización y organización de la banda de frecuencia gamma. (Maestú et al., 2005).

Solo haremos un breve comentario con relación a la parcial y supuesta “no predominancia” del hemisferio izquierdo en el uso de la lengua. Se trata del hecho manifiesto históricamente de que existe una predominancia del hemisferio izquierdo con relación al hemisferio derecho en relación al ejercicio cerebral en conjunto, pero particularmente con relación a la capacidad lingüística. En la segunda conclusión los

autores afirman que *la lateralización* en el uso de la lengua no está determinada “en el lado izquierdo”. Para ello solo se basan en uno de los procesos lingüísticos “la comprensión”, fisiológicamente correspondiente a la zona de Wernicke. Desde 1861, con el descubrimiento de Broca, hasta la fecha, no se ha podido demostrar que el hemisferio izquierdo no sea el área fundamental de la facultad o capacidad lingüística. Todo lo contrario: Gazzaniga y Sperry han confirmado esta realidad, externada con las simples observaciones anatómicas (autopsias) de Broca y confirmada con las más modernas tecnologías como son la TAC, RMNf y la TEP. Parece ser que en la investigación científica, como en la política, cada quien ve lo que quiere ver.

Volvemos a la pregunta, *Qué es la Cognición?*

Dos, proporcionadas por la misma fuente, de las pocas definiciones que aparecen en textos y ensayos son:

- a. *Cognición* es el acto o proceso de conocimiento que engloba los procesos de atención, percepción, memoria, razonamiento, imaginación, toma de decisiones, pensamiento y lenguaje. (Rodríguez, 2004).
- b. *Cognición* significa aproximadamente razonar, e implica el conocimiento alcanzado mediante el ejercicio de las facultades mentales, lo cual nos lleva a deducir la existencia de un tipo de habilidad a la cual denominamos como facultad mental, lo que a su vez nos permite observar con más detenimiento el término mente, definido como facultad intelectual, actuando dentro de los marcos del pensamiento, la memoria, la imaginación y la voluntad. (Rodríguez, 2004).

Como vemos, la cognición es un “acto o proceso de conocimiento” y es un vocablo que “significa aproximadamente razonar”. Esto en las muy pocas fuentes que se atreven a decir qué es. Como señalamos al inicio de este apartado, la mayoría de las fuentes citan el término con la presunción de que se trata de un vocablo común,

vulgarizado, y que todo lector, especialista o no, conoce muy bien el referente, y resulta que en el texto de donde extrajimos la segunda definición, la más amplia, se nos añade a renglón seguido que “estas formas de expresar lo que es cognición no parece llevarnos muy lejos”.

También se afirma que con decir que “la ciencia cognitiva es el estudio metódico de la mente y las capacidades mentales, no hacemos sino explicar un procedimiento “*externo*” que en realidad no tiene mucho que ver con un proceso constante de interacción <sujeito – objeto> donde la *interpretación, representación y formación de modelos que representan nuestra realidad* devienen como componentes principales de esa dinámica de acción”, es decir, de la dinámica que se da entre Sujeto y Objeto.

Otro ingrediente matizador de la superficialidad y heteroclicidad con que se maneja el vocablo *cognición* sale a la luz cuando se considera que en nuestra época actual, la era postindustrial ha empujado a los “expertos en cognición” a explicar la cognición de manera diferente y de acuerdo a sus especialidades o intereses. Así tendremos definiciones diferentes si quien la define es un neurólogo, un filósofo, un psicólogo o un educador.

La pregunta sigue en el aire, Qué es la Cognición? Lo único que podemos decir con certeza es que se trata del conjunto de procedimientos cerebrales, que todavía hoy no tienen explicación, mediante los cuales *conocemos, adquirimos conocimientos*. Como cognición quiere decir “agarrar con la mente”, eso es lo que hacemos. Todo lo demás implica dar muchas vueltas para llegar al mismo sitio.

### **1.1.5 La Teoría de la Mente**

Ya se ha dicho hasta saciedad que los descubrimientos de la actividad cerebral en el individuo han tenido su mayor esplendor en los últimos años del siglo

XX, diríamos que en el último cuarto de siglo, acelerándose exponencialmente en la llamada “década del cerebro” y más allá, llegando hasta el día de hoy. Es más, las cosechas que recogemos y seguiremos recogiendo por muchos años son el producto de la prolongación de la ya famosa “Década”.

Varios antropólogos y psicólogos han tenido entre ceja y ceja la fantasmagórica idea de que el mono por ser un “antepasado” nuestro debe poseer las mismas características del ser humano y, fundamentalmente en la segunda mitad del siglo XX, hicieron lo indecible con el único fin de no dejar a Darwin solo. En su afán orangutanista llegaron a “criar” a monas y monos junto con sus hijos e hijas en las mismas condiciones en el hogar hasta llegar a la ridiculez de darles los mismos alimentos, a la misma hora, en el mismo ambiente locucional, dormir en camas similares, ofrecerles las mismas actividades deportivas, etc. Y llegaron al colmo de pensar que también “aprenderían” a “hablar” como su hijo o su hija. Todo para llegar a la decepcionante conclusión de que mientras su hijo, a los tres años, conocía y pronunciaba *miles de palabras*, más todavía: dominaba los tres *actos del habla* que distingue John Searle: Locutivo, Ilocutivo y Perlocutivo, en tanto que la chimpancesa o el chimpancés, a la misma edad, no pasaba de “relacionar” los *vocablos* con los *referentes* de apenas *un centenar de vocablos*.

Sin embargo, un interesante descubrimiento, en sus incansables estudios de la conducta de los chimpancés, le permitió a David Premack y a Guy Woodruff elaborar la conocidísima *Teoría de la Mente*, de gran importancia en los avances de las neurociencias. Esta teoría fue externada en un artículo de 1978 que publicó Premack con la colaboración de Guy Woodruff. Después de varios experimentos llegaron a la conclusión de que la chimpancesa Sarah era capaz de atribuir *intencionalidad y predecir la conducta* de otro, es decir, podía “leer” la mente de otro. Trasladado al ser humano este descubrimiento ha dado lugar a establecer la noción de *falsa creencia*, porque el ser humano es capaz de diferenciar sus propias representaciones mentales de las ajenas y, además, distingue “lo mental” de “lo real”. Pero esta característica no aparece en el ser humano antes de los tres años. Los

experimentos han revelado que solo a partir de cuatro a cinco años es cuando ya la niña y el niño disponen de esta capacidad. (García García, 2001, 2005, 2008, 2010; J. Tirapu-Ustárrroz, C. Pérez-Sayes, M. Erekatxo-Bilbao, C. Pelegrín-Valero, 2007, R. Cárcamo Leiva, 2006).

### *Qué es la Teoría de la Mente?*

Para García García (2001:159) es un sistema de conceptos e inferencias que atribuye creencias, deseos y sentimientos como causa de los comportamientos humanos, y apunta que no solo es capaz de comprender el engaño, la mentira o la creencia equivocada, sino que también sirve para engañar y manipular o para comunicarse y cooperar con otros. Todo esto está basado en experimentos con monos. En los humanos no hay que experimentar nada. Estas actitudes las vemos a diario en cualquier sociedad.

La Teoría de la Mente se ha seguido utilizando para referirse a la habilidad de los chimpancés y los seres humanos de comprender y predecir la conducta de otros que implica sus conocimientos, sus intenciones y sus creencias. Tirapu-Ustárrroz et al (2007) hablan de una habilidad *heterometacognitiva* en virtud de que se hace referencia a cómo un sistema cognitivo logra conocer los contenidos de otros sistemas cognitivos diferentes de aquel con el cual se adquiere tal conocimiento.

García García (2010:34) sostiene que efectivamente se trata y se debe hablar de “teoría” con relación a la mente como un sistema de representaciones, conocimientos e inferencias, porque se trata de algo que “no es directamente observable”, es algo abstracto. Dice que atribuir mente a otro es una actividad teórica en virtud de que eso que se atribuye no se puede observar, aunque sí nos sirve para interpretar los pensamientos y los sentimientos.

Una de las aplicaciones más recurrentes de la *teoría de la mente* es la que se ha venido haciendo desde los primeros estudios de Simon Baron-Cohen (1985, 1989, 2000) y Alan M. Leslie (1985, 1987, 1998) sobre el autismo. Estos autores



consideran que los niños autistas tienen graves problemas para teorizar acerca de la mente de los demás, según cita Tirapu-Ustárrroz et al (2007). Es decir, en los inicios de la discusión sobre la naturaleza y las funciones de la TdM, los investigadores centraron su atención en la etiología del autismo y se propuso que la causa de los trastornos generalizados del desarrollo de esa enfermedad se encontraba justamente en la TdM. Fue muy respetada y aceptada la explicación que ofreció Baron-Cohen y colaboradores con relación a la hipótesis según la cual las personas autistas carecen de la TdM. Pero también se utilizó esta teoría para explicar otros estados anómalos del ser humano como el daño cerebral adquirido, la esquizofrenia y las alteraciones cognitivas propias de la vejez. Sin embargo, opinan Tirapu-Ustárrroz et al (2007) que cuando se trata de funciones cognitivas de alto nivel o metacognitivas, *“no resulta adecuado plantear que los niños autistas o con síndrome de Asperger no tienen ninguna TdM y que, por el contrario, nosotros tenemos <toda la TdM>. Cuando nos desplazamos en el cerebro de las regiones posteriores a las anteriores observamos que lo categorial se va tornando, en forma sutil pero implacable, en dimensional. Cuando las funciones son más básicas y responden a periodos o ventanas de plasticidad más reducidos...lo categorial toma más sentido...”*. (p. 484).

A propósito de esta afirmación y su respectiva observación, vemos que García García (2008) habla de *Déficit de la Teoría de la Mente*, pero no de ausencia total. Dentro de la exposición de este epígrafe plantea las pocas claves reveladoras de que disponemos sobre el desarrollo, la organización y la funcionalidad de la teoría de la mente en el sujeto autista y que estos aportes también han reforzado otra teoría: la *teoría de modularidad* de la mente.

Sabemos que todavía, a pesar de la “década del cerebro”, la etiología del autismo constituye un coto cerrado, un misterio que por tal carece de una explicación racional y sustentable con hechos o evidencias irrefutables. Sí existe un acuerdo generalizado entre los investigadores de las desviaciones mentales en considerar el supuesto de que se trata de un daño cerebral atribuido, hasta el momento, a factores genéticos y a complicaciones propias del embarazo y el parto,

así como a infecciones virales. Pero nada de esto ha podido ser comprobado. No existe el *Gen del Autismo*, por ejemplo, como sí existe el *Gen de la capacidad lingüística denominado FOXP2*. Se sabe también que el autismo aparece asociado con casos de deficiencia mental, sin embargo, hay deficientes mentales como el caso de quienes padecen el síndrome de Down que revelan tener una teoría de la mente mucho más desarrollada. También es cierto que la capacidad intelectual se mantiene en algunos autistas. (García García, 2008:25).

Otro aspecto importante en esta investigación es la que tiene que ver con la localización anatómica de la TdM:

- *La amígdala cerebral* se relaciona con el reconocimiento facial de las emociones y la prosodia emocional: asco, ira, miedo, tristeza, peligro, amenaza.
- *Sistema Ejecutivo Central*: tareas como actualización, mantenimiento e inhibición de la información.
- *Giro frontal medial izquierdo, corteza cingulada posterior*: ironía, mentira y mentira piadosa.
- *Corteza frontal media*: diferencia estados mentales de estados físicos.
- *Región temporal superior*: detección y anticipación de la conducta de otro.
- *Polos temporales*: acceso al conocimiento social del argumento de la historia.
- *Corteza prefrontal dorsolateral*: las funciones ejecutivas y la memoria de trabajo.
- *Corteza frontal ventromedial*: toma de decisiones, meteduras de pata y reconocimiento emocional.
- *Giro frontal medial y giro angular bilateral*: condición moral personal y la emoción.
- *Polo frontal y temporal, giro frontal medial, cerebelo derecho, surco temporal superior, cortex orbitofrontal izquierdo y globo pálido*: historias simples o con contenido neutro o contenido moral.

- *Cortex orbitofrontal medial*: para juicios morales.
- *Activación lateral orbital izquierda y de la amígdala izquierda*: para la condición “emocional básica”.
- *Corteza frontal medial y regiones del cíngulo posterior*: empatía y compasión.
- *Corteza frontal izquierda*: con razonamiento social.
- *Cortex prefrontal medial, encrucijada temporoparietal y polo temporal*: pruebas de TdM y empatía.
- *Cortex orbital frontal, giro frontal medio y giro temporal superior*: solo para pruebas de TdM.
- *Paracingulado anterior, cíngulo posterior y amígdala*: para tareas de empatía.

(J. Tirapu-Ustárroz et al, 2007:480-484).

García García (2010) establece la importante relación entre esta teoría y la educación. Para él, la Teoría de la Mente o la capacidad mentalista es una condición necesaria en los procesos de enseñanza-aprendizaje y explica que en la enseñanza, por ejemplo, hay un objetivo esencial que consiste en querer cambiar la mente del otro, es decir, pretendemos cambiar sus pensamientos, sus sentimientos, sus comportamientos, induciéndolo a conocer algo que consideramos valioso para nosotros y para otros. Y como una expresión tácita de la teoría de la mente, el enseñante, el profesor, debe colocarse en la mente del alumno y, a partir de ahí, inferir su nivel de conocimientos, sus preocupaciones e intereses de modo que esté en condiciones de suponer qué sabe y qué desea saber. El maestro y la maestra utilizan una variedad de estrategias únicamente con el fin de hacer llegar a alumnas y alumnos todo aquello que es considerado como importante y de interés para el educando. Concluye García con la siguiente frase: “*La capacidad para interpretar adecuadamente la mente del alumno y actuar en consecuencia resulta esencial en la tarea del profesor*”.

### 1.1.6 La Modularidad de la Mente

Un antiguo lingüista generativista (hablamos de los años sesenta cuando Chomsky reelabora su Modelo Generativo Transformacional llamado Modelo de la Competencia y publica su tercera versión del generativismo llamada Modelo de la Teoría Estándar con su obra *Aspectos de la Teoría de la Sintaxis*, 1965), Jerry Fodor, publica en 1983 un controversial libro cuya versión en español es de 1986 y lleva el título de *Modularidad de la Mente*. En esta obra plantea y desarrolla la ya muy conocida *Teoría sobre la modularidad de la mente* que de inmediato levantó tres grupos de investigadores en el campo de la Psicología: un grupo de *adeptos*, un grupo de *contrarios* y un grupo de *reformistas*. Antes de la teoría fodoriana, la mente era concebida entre los psicólogos como un complejo sistema cognitivo esparcido por todo el cerebro como una totalidad que daba explicación de todas las facultades cerebrales del ser humano. Esto era así, siempre que ignoremos la Teoría de Joseph Gall llamada *Frenología o Craneología*, elaborada a principios del siglo XIX. Mediante esta teoría se explicaba que determinadas zonas internas del cráneo que hacía contacto con el encéfalo y, por lo tanto, cada una de estas zonas del encéfalo desempeñaba una función diferente.

Fodor (1983/1986) con la *Teoría Modular de la Mente* plantea que el cerebro humano, la mente humana, está compuesta por una serie de *módulos* especializados donde cada uno desempeña su propia función. A partir de este momento se concibe la mente como un conjunto de módulos, relativamente independientes, y cada uno desempeña una función distinta. Con la finalidad de presentar ambas teorías de un modo más explícito se ha recurrido a las figuras literarias llamadas *metáfora* y *comparación*. Así, la *teoría tradicional* de la mente se asimila a una “máquina” que puede explicar todas las facultades del cerebro y resolver todos los problemas mentales. En cambio, una psicóloga, Leda Cosmides y un antropólogo, John Tooby, (1994), elaboraron la metáfora de la “navaja suiza” para ayudar a comprender la *teoría modular*, navaja que, como se sabe, está compuesta por múltiples herramientas y cada una desempeña una función distinta: una sirve para *cortar*, otra

para *sacar o meter un tornillo*, otra funciona como *cortauñas*, otra como *alicates*, otra más se utiliza como *cuchara*, otra como *tenedor*, otra como *tirabuzón*, otra como *tijeras*, y así sucesivamente. “Cada parte, órgano o módulo tiene un diseño propio y autónomo que le hace ser experto en el ámbito concreto de su relación con el entorno. Un módulo es como un órgano mental con funciones similares a las de los órganos corporales especializados en funciones particulares (uno respira, otro bombea, otro anda, otro agarra, otro mastica, otro digiere...)”. Bacáicoa Ganuza, (2002: 3). (García García., 2005, 2007; García-Albea, 2003; Rondal, 1993; Márquez Sosa, 2005; Domingo, 2003).

García García, uno de los más prolíficos en el tratamiento de la modularidad de la mente, en el ámbito hispánico, nos ofrece una amplísima explicación de la modularidad de la mente, en el capítulo tres de su obra *Mente y Cerebro*, 2001, y la aborda desde muy diferentes perspectivas. Se revela como un abanderado de esta concepción de la mente humana.

En una de sus primeras consideraciones establece que la modularidad de la mente está basada en investigaciones que proceden de muy diferentes fuentes:

- 1) Neurociencias, en tanto que proporciona conocimientos sobre la estructura y funcionamiento del cerebro.
- 2) Estudios de personas con deficiencias mentales en unos ámbitos, pero muy competentes en otros como son los casos de niños prodigio, deficientes geniales, autistas.
- 3) Investigaciones sobre el deterioro de las capacidades mentales en personas afectadas de lesión cerebral localizada.
- 4) Estudios antropológicos sobre los procesos cognitivos en distintas culturas.
- 5) Estudios del desarrollo de las capacidades mentales desde la Psicología evolutiva

- 6) Investigaciones en Etología (conducta o comportamiento animal) y en Primatología (comportamiento de primates). (García García, 2001: 121).

Con esto nos plantea la idea de que no se trata de una teoría endeble, sostenida por apreciaciones peregrinas, sino por toda una variada teorización y experimentación realizada por muy diversos investigadores.

Es un lugar común considerar la facultad del lenguaje, únicamente humana, como la considerara Saussure (1916), como el módulo mental más característico del cerebro humano, y justamente la exposición más extensa de la modularidad de la mente, en el capítulo tres mencionado, el profesor García la titula “La Neuropsicología y Neurolingüística”.

“La investigación neuropsicológica parece confirmar las teorías y modelos modulares de la organización cerebral. La estructura y el funcionamiento del cerebro viene dado por múltiples subsistemas o módulos relativamente independientes, actuando en paralelo, y ajenos en muchas ocasiones a la experiencia consciente”. (García García, 2001: 123).

Esa investigación neuropsicológica a que hace referencias se sostiene en varios investigadores entre los que sobresalen Michael Gazzaniga, Le Doux, Howard Gardner, Karmiloff-Smith, así como la conocida Prueba de Wada y toda la finura y no invasiva tecnología representada en su más alto punto epigonal por la TAC, RMNf, TEP.

Pero quizá la parte más llamativa que toca García sea su estudio sobre la Psicología Evolutiva en la que trata otra teoría neuropsicológica: la Teoría de la Mente. Después de una interesante introducción sobre los estudios y experimentos en torno a la Teoría de la Mente tanto en Primates como en Humanos, desarrolla tres tipos de mentes: Mente Social, Mente Física y Mente Lingüística.

Brevemente nos referiremos solo a la mente lingüística por ser la que permite abordar, parcialmente, lo que hoy se entiende por Neurolingüística, segunda parte del apartado que comentamos.

La primera importante afirmación es la siguiente: El lenguaje es el ejemplo prototípico de la modularidad de la mente para muchos autores (Fodor, 1986; Chomsky, 1991, 1992; Pinker, 1995). Más adelante añade que la *teoría modular de la mente* propone predisposiciones o estructuras innatas para el lenguaje.

Efectivamente, tal como lo califica este autor (2001:165) el lenguaje es una capacidad especial y específica de la especie humana. Esta capacidad es lo que posibilita el aprendizaje y manejo de las lenguas naturales. Sin la capacidad del lenguaje no se puede aprender, primero a hablar y después, potencialmente, a escribir una o más lenguas. Las lenguas están compuestas por tres tipos de estructuras: Fónicas, Formales y Sémicas. Y así tenemos tres niveles de análisis de la lengua: Prosódico o Fonético, Gramatical o Morfosintáctico y Lexicosemántico. En su simplificación como lo trata Karmiloff-Smith (1994) y lo refiere García (2001) se ven como: *Fonético o Prosódico, Sintáctico y Semántico*. A nivel Psico y Neurolingüístico el tratamiento de estos aspectos de la lengua y su funcionamiento a nivel cerebral es sumamente complejo y su explicación científica no se puede dar basándose en simples ensayos de laboratorio aislados. Para ofrecer una visión abarcadora es necesario recurrir a diferentes ensayos y a la repetición de esos ensayos en las mismas condiciones y en condiciones variables y con control metodológico riguroso.

No obstante esta observación, veamos un extracto de lo que se nos ofrece en el texto que comentamos:

- 1) *Aspecto fonético o de pronunciación*. La modularidad se manifiesta en que los bebés y los niños pequeños tienen la capacidad innata de distinguir entre sonidos lingüísticos y los no lingüísticos, el sonido producido por la voz de la madre y el de la voz de otra persona. Incluso

es capaz de identificar la tonalidad de la lengua materna, el ritmo, la duración de las vocales y otros aspectos fonéticos.

Cuando se crían en ambientes plurilingües saben diferenciar el cambio o no de una lengua a otra. Los bebés “saben” algo sobre la prosodia de la lengua materna, melodía, acento, sincronía y esto lo aprenden en el útero.

Los bebés siguen aprendiendo los sonidos de su lengua durante el primer año de vida. A los seis meses empiezan a aglutinar las distintas variantes de sonido que su propia lengua clasifica bajo un mismo fonema. Y ocurre que a los diez meses los niños pierden esa capacidad distintiva que tenían y se comportan como los adultos en este sentido. Luego viene la eclosión o explosión lingüística en la cual los niños aprenden vocabulario en forma geométrica.

- 2) *Aspecto Sintáctico.* Un experimento de Karmiloff-Smith (1994) permitió verificar que los bebés de siete meses se orientan durante más tiempo a las segmentaciones normales de las frases que a las segmentaciones con pausas que violaban las fronteras lingüísticas naturales. Niños de 17 meses no producen, pero distinguen oraciones activas y pasivas como las siguientes: “El pajarraco hace cosquillas al monstruo de las galletas” y “El monstruo de las galletas hace cosquillas al pajarraco”.
- 3) *Aspecto Semántico.* Es un conocimiento generalizado que, *grosso modo*, las niñas y los niños inician la pronunciación de las primeras palabras alrededor de su primer año. Este es el promedio general, pero cada persona es particular y así existen niñas y niños que comienzan más temprano, un mes antes, y hay otros que no comienzan antes de los 18 o los 24 meses. García García levanta las siguientes preguntas: “Cómo aprenden los niños el significado de las palabras? Lo hace por observación e inducción o se requieren determinados principios?”. Y luego explica: “El niño no aprende por mera observación. El



significado de las palabras está sujeto a determinadas restricciones o principios perceptivos que acotan los posibles significados de las palabras”. (2001: 169). El autor no ofrece respuestas concretas para estas preguntas.

En conclusión, en estas fuentes no existe una explicación del camino (o proceso) neuropsicológico que sigue el ser humano para la adquisición de una o más lenguas.

Existen otras numerosas fuentes que sí ofrecen explicaciones amplias y razonables desde la perspectiva psiconeurolingüística que van desde Román Jakobson hasta Fernando Cuetos, pasando por Miquel Serra, Jean Berko Gleason, Nan Bernstein Ratner y Michael Garman, por citar algunos epígonos.

### **1.1.7 Las Neuronas Espejo**

***“Un enorme salto científico” o El origen de la mimesis: las neuronas espejo.***

Otro neurocientífico, Vilayanur S. Ramachandran, ha reconocido la trascendencia del descubrimiento de las *neuronas espejo* y asevera que a este hecho portentoso no se le ha dado la publicidad que su importancia exige para una mayor comprensión del cerebro humano. Él mismo reconoce que su frase “Las neuronas espejo harán por la Psicología lo que el ADN hizo por la Biología” ha tenido mayor publicidad que el hecho del descubrimiento de las *neuronas espejo*.

*Las neuronas espejo:* Este ha sido un descubrimiento muy reciente que ha permitido explicar una buena parte de la conducta humana. De qué se trata? Un grupo de neurofisiólogos italianos, en la Universidad de Parma, (Giacomo Rizzolatti, Giuseppe Di Pellegrino, Luciano Fadiga, Leonardo Fogasi, Vittorio Gallese)

encabezados por Rizzolatti descubrieron, en el verano de 1991 (al decir de Gallese), un hecho que los dejó sorprendidos. Realizaban un monitoreo sobre el funcionamiento de las *neuronas motoras* en el cerebro de un macaco. Acababan de observar que este tipo de neurona se activaba cada vez que el simio utilizaba las manos o la boca para agarrar un objeto de madera o para masticar una fruta (un guineo o banana). En un momento de descanso, vieron que, sin que el macaco se moviera para nada, mientras Gallese tomaba en sus manos un guineo, las neuronas motoras macaquetas se activaron solo con la visión del acto. En lo inmediato todos los investigadores pensaron que podía haber un error en alguno de los dispositivos que utilizaban para el monitoreo. Revisaron, no había nada anormal y luego relacionaron ambos hechos: las neuronas del macaco se activaron sin que realizara ningún movimiento. Ante la incredulidad de un hecho tan sorprendente, decidieron repetir el fenómeno varias veces y obtuvieron el mismo resultado; concluyeron que se trataba de un “descubrimiento inimaginado”. Rizzolatti propuso el nombre de *neuronas espejo*, en lugar de *neuronas visomotoras*, como pensaron inicialmente, para aquellas que se habían activado solo con observar el acto de agarrar algo por otro sujeto (en este caso, uno de los investigadores), porque se trataba de que la activación de las neuronas de Gallese, al agarrar un objeto, provocaba la activación también de las neuronas motoras del macaco que solo miraba lo que ocurría. El mono estaba repitiendo mentalmente el gesto que veía, estaba realizando una forma de imitación encubierta. (García García, 2008; Feito, 2007; Gallese, 2009; Rizzolatti, 2005; Experientia Docet, 2011; Iacoboni, 2009).

Ese es el hecho, ese es el descubrimiento. Ahora, cuál es el impacto que este suceso ha provocado en el campo de la neurociencia en general y de la neuroeducación en particular?

Nos parece oportuno que, antes de presentar lo que los especialistas han considerado como resultados positivos de este descubrimiento para el avance científico y para la enseñanza-aprendizaje del ser humano, pongamos un poco de nuestra atención en una serie de precisiones que se han venido haciendo con el fin de

refinar un poco más lo que es el campo de las *neuronas espejo* y hasta dónde puede llegar, por ahora, la aplicación de este descubrimiento.

Resultan de mucho interés sendas entrevistas que se les hicieran a Rizzolatti en 2005 y a Gallese en 2009, dos de los tres principales protagonistas del descubrimiento de *las neuronas espejo*.

Rizzolatti considera “exagerado” el juicio externado por Ramachandran con su afirmación de que las neuronas espejo representan lo mismo para la Psicología que lo que significó el ADN para la Biología, aunque no lo descarta por completo. Igualmente, solo menciona dos utilidades de las neuronas espejo: *la imitación y la comprensión*. De la *imitación* dice que ya hoy resulta erróneo decir a alguien: “*No imites, tienes que ser original*” porque primero tienes que *imitar* y luego ser *original*. Con relación a la *comprensión* explica que esta capacidad no solo tiene la ventaja de *entender* a otra persona aunque sea de forma superficial, sino que puede *comprender hasta lo que piensa*. Y añade: el sistema espejo hace precisamente eso, te pone en el lugar del otro. Una afirmación muy importante para la comprensión de todo esto: “La parte más importante para las neuronas espejo es que es un sistema que *resuena*”. (Entrevista a Giacomo Rizzolatti, 2005, en Madrid, publicada en el *Diario El País*, el 10 de Octubre del 2010, calzada con la firma de Angela Boto).

Gallese, ofrece una entrevista mucho más extensa y, por lo tanto, aborda otros varios temas. Sostiene que las neuronas espejo solo se han documentado en macacos y en aves canoras. Y textualmente asegura: “Pruebas *indirectas*, pero convincentes, indican que también en el cerebro humano existen ciertamente neuronas dotadas de propiedades *similares*”. (C.n.). Dice que debemos distinguir el resultado de la investigación científica de los sensacionalismos de los medios masivos de comunicación. Hay una conducta como especie y hay otra conducta individual. Y con relación a esto Gallese nos informa que la metáfora del espejo puede ser desorientadora. Puntúa: “Cuanto más estudiamos los mecanismos de espejo más aprendemos sobre su plasticidad y su dependencia de la historia personal

y la naturaleza situada del < sujeto que refleja >”. Y concluye con una hipótesis: diferentes rasgos de personalidad se correlacionarán con distintos patrones de actividad de espejo. Siguiendo con sus medidas consideraciones sobre las, por ahora, limitaciones de las neuronas espejo, afirma que el sistema de neuronas espejo no da cuenta de todas nuestras capacidades cognitivas sociales. “¡JAMÁS hemos afirmado que las neuronas espejo expliquen completamente la cognición social!”. Y continúa aclarando que no tenemos un modelo neurocientífico claro de cómo pueden los humanos entender las intenciones y otros estados mentales que promueven la conducta de otros a los que observan. Nadie hasta la fecha -sigue diciendo- ha sido capaz de proporcionar explicaciones convincentes de por qué esas áreas específicas se activan durante la mentalización... lo que tenemos es solo una simple correlación. (Entrevista a Gallese, 2009, “*Desde el exilio*”, reproducido en *Medicina Cuántica*).

En qué parte del cerebro se encuentran las llamadas *neuronas espejo*? El neuropsicoeducador de la Universidad Complutense, E. García García (2008), afirma que las neuronas espejo han sido localizadas “en la región F5 del córtex premotor de los primates, área que corresponde al área de Broca en el cerebro humano”. García continúa y dice: “En el ser humano se han identificado sistemas de neuronas espejo *en la corteza motora primaria*, principalmente en el área de Broca, *el área parietal inferior, la zona superior de la primera circunvolución temporal, el lóbulo de la ínsula, la zona anterior de la corteza del cuerpo calloso*”. Y luego se entusiasma y especula: “Quizá no solo unas determinadas áreas cerebrales privilegiadas disponen de neuronas espejo, sino que el mecanismo de neuronas espejo constituya un principio de funcionamiento cerebral” (pp.8 y 9). (C. n.).

*Cuál es el impacto de las neuronas espejo en el desarrollo de la neurociencia y la neuroeducación en particular?*

A nivel de las neurociencias son varias las consecuencias que los neurocientíficos les atribuyen (comprobadas unas, especulativas otras) al descubrimiento de las neuronas espejo o especulares. La *capacidad mimética* muy

específica del ser humano (y del mono) ahora tiene una explicación científica. Sabíamos que tanto los monos como los seres humanos imitaban casi todo lo que veían hacer, pero no sabíamos por qué. Y paradójicamente, el ser humano veía más la imitación en el mono que en sí mismo y sucede que es al revés. Los humanos imitamos más y con mucho más finura que el mono. Imitamos no solo los gestos superficiales de otra persona, sino que imitamos su voz, su timbre y entonación (si canta), el modo de hablar hasta con sus muletillas, de tal manera que, en ocasiones, nos parece que es el original quien lleva a cabo tal o cual acción. (Rizzolatti, 2005; García García, 2008).

Otro resultado de este descubrimiento es la *comprensión* de la mente del otro. Dice Rizzolatti que no solo comprendemos a otros en algunos aspectos formales y superficiales, sino que podemos comprender “hasta lo que piensa”. Y lo robustece con la siguiente afirmación: “El sistema de espejo hace precisamente eso, te pone en el lugar del otro. La base de nuestro comportamiento social es que exista la capacidad de tener *empatía* e *imaginar* lo que el otro está pensando”.

También es del mundo neurocientífico el hecho de que hoy se esté dando una explicación racional, aunque parcial, a la patología cerebral llamada *autismo*.

García García (2008) afirma que las neuronas espejo proporcionan la clave para explicar las diferentes deficiencias que matizan la conducta general de un autista: anormalidad en las relaciones con otras personas; deficiencia en el desarrollo del lenguaje y, por lo tanto, también en el uso de la lengua, lo que explica su incapacidad para comunicarse; ausencia de juegos de ficción espontáneos; obsesión en movimientos, rutinas e intereses estereotipados. Sostiene que existe un consenso generalizado entre los investigadores para suponer que la causa del autismo es un daño cerebral. La etiología es hasta el momento desconocida y se estima que puede deberse a tres posibles causas o a la combinación de dos o más de ellas: 1) factores genéticos, 2) complicaciones en el embarazo y parto, 3) infecciones virales. En su defecto, podría tratarse de otro tipo de causas no identificadas. Sean cuales fueren, lo

cierto es que el niño autista manifiesta un daño cerebral que radica en el sistema nervioso e impide el desarrollo de la comunicación e interacción social, la acción lúdica y la comunicación lingüística. Ahora, con los aportes de las neuronas espejo, los investigadores se preguntan si los niños autistas desarrollan una “teoría de la mente” o si es razonable pensar que el autismo es el resultado de una incapacidad para desarrollar una “teoría de la mente”. En efecto, la pregunta ya la hicieron dos investigadores (Simon Baron-Cohen y Alan M. Leslie) y una investigadora (Uta Frith), en 1985, en un trabajo cuyo título es justamente esa pregunta: *Does autistic child have a “Theory of Mind”?*

Después de realizar varios experimentos, con niños autistas y su correspondiente grupo de control, que les permitieran ofrecer una respuesta científica, estos tres autores concluyeron que los autistas no desarrollan una teoría de la mente como sí lo demostraron niños normales e incluso niños con otro tipo de deficiencia mental como es el caso de niños con el Síndrome de Down. Según estos resultados, si los autistas no atribuyen mente a otras personas, lo normal es que las traten como objetos, como cosas inanimadas, y que se aíslen y vivan en un mundo solitario. Reflexiona García García: “Si no atribuyen creencias, intenciones, sentimientos a otras personas, la comunicación no es posible...tampoco pueden intentar cambiarlas, engañarles, mentirles. Si no son conscientes de sus propios estados mentales no pueden diferenciar entre apariencia y realidad, entre pensamiento y realidad”. (2008: 23 y 24).

Este autor también plantea la teoría del “paisaje resaltado” o de la distorsión del mapa topográfico mental, elaborada por el neurocientífico estadounidense de origen hindú Vilayanur Ramachandran. En esta teoría se combinan aspectos de déficit en la teoría de la mente con la hipótesis de las neuronas espejo. Según esta teoría, las personas afectadas de autismo presentan alteraciones en la actividad de sus neuronas espejo que se encuentran en el *giro frontal inferior*, en la *corteza premotora*, en la *corteza cingulada anterior* y en el *lóbulo de la ínsula*. Tres autores, citados por García García (Oberman et al., 2005, Gaschler, 2007 y Ramachandran y

Oberman, 2007) consideran que las alteraciones en este mapa mental de conexiones neuronales entre sistemas sensoriales, sistema límbico y lóbulo frontal pueden constituir la causa fundamental del autismo. (García García, 2008: 26).

Con una visión muy optimista concluye García García su trabajo. Dice que los descubrimientos de las deficiencias en las neuronas espejo de las personas con autismo son una posible garantía de explicación, diagnóstico y tratamiento de ese trastorno neuronal. Ojalá pronto se materialice este pronóstico que vendría a traer paz y tranquilidad a tantos padres y madres de niños que sufren esta terrible distorsión cerebral.

En el campo de la neuroeducación también el descubrimiento de las neuronas espejo irá teniendo su impacto, en la medida en que se vayan desarrollando y enriqueciendo todos los componentes y estructuras cerebrales relacionadas con este tipo de neurona, con la significación que tiene el hecho de que se trata de motoneuronas.

Cuando se habla de que el lenguaje como facultad únicamente humana se encuentra muy cerca, biológicamente, de donde se han detectado neuronas espejo y, además, su relación con el sistema cognitivo, hay que pensar en la conexión que tienen con el proceso enseñanza aprendizaje. No olvidemos el lugar que ocupa el lenguaje y la cognición fundamentalmente con relación al aprendizaje.

Ya con el título del estudio “*Neuropsicología y Educación. De las neuronas espejo a la teoría de la mente*” de García García (2008), podemos tener una referencia clara de cómo se dará el debate en torno a las aportaciones que irá haciendo la investigación y el desarrollo de las neuronas espejo con respecto a la neuroeducación. Se aprende con el cerebro, solo con el cerebro (Blakemore-Frith, 2007) y sucede que las neuronas espejo son parte de ese complejo neuronal que llamamos cerebro.

El primer adelanto ya se está difundiendo: *la imitación, el aprendizaje por imitación*. Sabemos la cantidad de aprendizajes que el ser humano acumula por imitación? Tenemos alguna idea, aunque sea aproximada, tanto en la educación formal como en la no formal? Dice Rizzolatti (2005) que la imitación es la base de la cultura y de inmediato afirma: “Se dice <*No imites, tienes que ser original*>, pero es un error. Primero tienes que imitar y después puedes ser original”. En la teoría de la mente que supone las neuronas espejo se revela la capacidad de adoptar el punto de vista de otro y esto a su vez supone la posibilidad de una imitación intencional, de un aprendizaje basado en la imitación. (Feito, 2007:5).

Con las neuronas espejo existe la posibilidad de que se simplifique el proceso de aprendizaje porque hasta ahora la atribución de significado a las acciones observadas en otros individuos se explicaba mediante complejos mecanismos relacionados con la memoria, las experiencias previas y los procesos de razonamiento. En cambio, con este descubrimiento se puede explicar de un modo más sencillo la comprensión inmediata de lo que otro individuo está haciendo. La comprensión, el entendimiento de las acciones y las intenciones es una tarea que normalmente se realiza de modo más directo y simple con las neuronas espejo. (Feito, 2007).

García García (2008:3) asegura que los actos de explicar y comprender los procesos cerebrales que subyacen a los aprendizajes y las memorias, las emociones y los sentimientos, podrían transformar las estrategias pedagógicas y generar programas adecuados a las características de las personas y sus necesidades especiales. Esto significa que las enseñanzas especiales (las que actualmente se les ofrecen a niños y niñas con algunas deficiencias mentales) podrían si no individualizarse, por lo menos simplificarse su acceso. Es obvio que la acción pedagógica se haría mucho más diluida para las personas normales.

También tenemos algunas consideraciones sobre las neuronas espejo y el aprendizaje en Gallese (2009) cuando sostiene que en los seres humanos el sistema



de espejo contenido en las neuronas corticales tiene una vinculación directa con la comprensión de la conducta de los otros, para lo cual son necesarias acciones, emociones y sensaciones. Considera también que en los seres humanos los mecanismos de espejo intervienen en las conductas imitativas y el aprendizaje por imitación, así como en el procesamiento de los mecanismos lingüísticos. Debemos entender que se trata de un tedioso y paciente proceso investigativo, que implicará un buen tiempo, y que estas son algunas de las expectativas sugeridas por la vinculación neurológica de las neuronas espejo con la zona frontoparietal izquierda o zona de Broca.

### **1.1.8 El Cerebro Infantil vs. El Cerebro Adulto**

Aunque siempre se ha supuesto que el niño y el adulto o la niñez y la adultez son dos etapas de la vida del ser humano que mantienen claras y muy evidentes diferencias en todos los órdenes, incluyendo el cerebral, y se opone inmadurez a madurez, respectivamente, lo cierto es que las afirmaciones eran genéricas y sustancialmente vagas. Las informaciones objetivas y las precisiones conceptuales y terminológicas han surgido como resultado de los estudios que en los últimos decenios se han llevado a cabo a través de las neurociencias y de los complejos sistemas de neuroimágenes, específicamente con la Resonancia Magnética Nuclear funcional y la Tomografía por Emisión de Positrones que han permitido visualizar el funcionamiento, todavía parcial, de un cerebro vivo, es decir, en pleno ejercicio de sus facultades.

Cómo es el cerebro de un niño? En qué difiere del cerebro de un adulto? Qué condición cerebral hace que el niño sea niño? Por qué, por ejemplo, el niño no miente antes de los tres años? Por qué comienza a mentir a partir de esa edad? Qué cambio se produce en la constitución cerebral para que ocurra este fenómeno?

Sabemos de antemano que algunas de estas preguntas y otras muchas que no levantamos en este momento carecen de una respuesta científica al día de hoy. Pero también las neurociencias nos autorizan a expresar con mucho más objetividad por qué el cerebro infantil conserva numerosas diferencias con relación al cerebro de un adulto. La respuesta simple, que no simplista, dice que el cerebro infantil está en proceso de completar su desarrollo, que existen zonas del cerebro que todavía no tienen su configuración total, que faltan muchas redes neuronales por establecer y que esto se irá logrando dentro de un proceso preestablecido o de acuerdo a determinadas condiciones exógenas, fundamentalmente las ambientales.

Las investigaciones neurocientíficas nos permiten establecer que el cerebro es el órgano que tarda más en alcanzar su estado de pleno desarrollo. El desarrollo básico de los demás órganos (corazón, pulmones, riñones, páncreas, hígado) se completa en el útero y lo que se llama el crecimiento, que se inicia a partir del nacimiento, se produce mediante el procedimiento de la “división celular” en la misma proporción en que el cuerpo crece. De modo diferente, el cerebro desarrolla todas sus células en el útero, antes del nacimiento. Esto explica por qué la cabeza del neonato luce bastante desproporcionada con relación a su cuerpecito. Alrededor de los dos meses de gestación se inicia el desarrollo del cerebro y continúa en un ritmo acelerado durante las siguientes 5 semanas de modo que al cabo de las mismas ya están formadas casi todas las células nerviosas. (Trister Dodge-Heroman, 2005).

Alrededor de los 7 meses de gestación empieza una nueva fase del desarrollo cerebral con *un período de gran actividad neuronal* que incluye un perfeccionamiento y una ampliación de *las conexiones* entre ellas, proceso que continúa hasta los dos primeros años de vida del bebé.

Se ha estipulado que este aumento deviene en un rápido crecimiento del cerebro de tal modo que en el momento del parto llega a pesar, con relación al cerebro adulto, un 25%; a los seis meses alcanza el 50%; a los dos años y medio el

75% y a los cinco años pesa el 90% del peso del cerebro del adulto, desarrollo que se completa en su 100% alrededor de los 20 años\* (Trister Dodge-Heroman, 2005).

Como queda dicho, cuando un niño nace ya tiene todos sus órganos vitales completos, desarrollados, aunque de menor tamaño: corazón, pulmones, riñones. Solo tiene un órgano vitalísimo incompleto en su desarrollo: el cerebro. Qué le falta? Entre otras cosas le falta el “cableado”, es decir, le faltan las conexiones neuronales para sobrevivir. Veamos cómo lo dicen D. Trister Dodge y C. Heroman (2005:3):

*“Podrían imaginarse vivir en un país en que cada casa tiene teléfono, pero solo algunos de ellos cuentan con cables para conectarlos? El sistema telefónico no funcionaría. Esta situación es similar al cerebro de sus hijos al nacer”.*

Aunque el cerebro del feto se forma entre el mes y medio y el quinto mes de embarazo, cuando el niño nace tiene muy pocas conexiones neuronales porque ese proceso se establece con el aprendizaje y con la experiencia que el bebé va adquiriendo en su contacto con el medio o ambiente (“medio ambiente” es una tautología) en el cual se encuentra y le permite “conocer” y “descubrir” el mundo, la realidad que lo circunda. Un aspecto de primer orden en todo este proceso de “cableado” del cerebro es la adquisición de **la lengua** a través y solo a través de la capacidad innata llamada “**lenguaje**”. Como ya lo demostraron Broca y Wernicke en la segunda mitad del siglo XIX, y recogido luego por Ferdinand de Saussure, la facultad o capacidad para aprender a hablar y escribir una o más lenguas se encuentra localizada en el hemisferio izquierdo del cerebro humano y solo del cerebro humano. Por más que se ha querido implicar a los monos, supuestos antecesores genealógicos del ser humano, la verdad es que nunca se verá a un mono ni a ningún otro animal “hablando” (entiéndase lo que científicamente significa “hablar”) o “escribiendo”

---

\*La estimación de la maduración completa del cerebro ha variado y los datos más recientes de las neurociencias establecen que la maduración de la última zona del cerebro en hacerlo (la corteza prefrontal) ocurre entre los 26 y 27 años.

(entiéndase lo que científicamente significa “escribir”) una lengua natural. El afán ha sido tan intenso como inútil.

Esto quiere decir que hay un “cableado” del cerebro que se produce desde el nacimiento como punto inicial hasta los seis años de edad como punto final básico, pero solo para garantizar que la niña y el niño ya tienen posesión de la lengua como sistema de comunicación social.

Es coincidencia que se haya tomado como referencia de un “cableado” bien estructurado la edad en que ya la niña y el niño tienen dominio de la lengua? Absolutamente no. Este referente es fundamental porque, como ya se dijo, la adquisición de la lengua es un factor de suma importancia en el desarrollo funcional del cerebro, fundamentalmente en las llamadas “funciones superiores”.

Apuntan las autoras mencionadas más arriba que ya a los tres años, la niña y el niño han establecido en su cerebro más conexiones de las que necesitarán en toda su vida, por lo cual es normal que a partir de esta edad comience a “perder” o eliminar todas las conexiones innecesarias. Es lo que se conoce como “*poda sináptica*”. Obviamente, se impone una aclaración pertinente: el proceso de “cableado” solo termina con la muerte del individuo o la individua porque hasta ese día continúa aprendiendo.

Esto quiere decir que el cerebro de una niña y de un niño “está más densamente conectado que el de sus padres” y, por lo tanto, utiliza más energía. Obsérvese la aparente inagotable energía de las niñas y los niños que se pasan prácticamente todo el día en un movimiento permanente, brincando de un sitio para otro. Cada movimiento que realiza exige liberación de energía. Se calcula que tienen el 50% más que la de los adultos.

A través de las neurociencias se ha establecido que el nivel máximo de conexiones neuronales suele producirse entre los 4 y los 7 años. A la edad de siete

años el cerebro está muy cercano al tamaño y el peso del cerebro de una persona adulta, pero todavía existen diferencias notables como el hecho de que en los lóbulos frontales se verifica alrededor de un 40% más de sinapsis en cada neurona. Sin embargo, a partir de esta edad se inicia un proceso de disminución continuo y progresivo de las sinapsis hasta llegar a emparejar el nivel de los adultos y las adultas. Este proceso se denomina, como ya se dijo, “*poda sináptica*”.

Se estimaba que el cerebro quedaba completamente interconectado alrededor de los 20 años de edad y a partir de este momento la actividad cerebral alcanzaba el nivel de la adultez. Esta situación ha cambiado y como se apuntó más arriba la madurez viene a alcanzarse entre los 26 y 27 años, según los datos recientes que ofrece Mora Teruel, 2013.

### **1.1.9 Para qué sirve el cerebro?**

La primera y más elemental afirmación es que nuestro cerebro sirve para mantener la vida del individuo y la individua. Permite identificarnos como tales individuos. Cumple una miríada de funciones. Pero pasemos a ver lo que nos dicen los neurocientíficos.

Por ejemplo, con esta pregunta titula un libro el psicólogo Tirapu Ustárroz (2008) para mostrar cómo en nuestro mundo ocurren situaciones incomprensibles como la que se da, por ejemplo, en un maestro que enseña operaciones que suceden en el cerebro sin conocer qué cosa es el cerebro y mucho menos cuál es su funcionamiento en el momento del aprendizaje. La insistencia sobre la necesidad de “conocer el cerebro” por parte de los maestros y maestras del presente, no es pura majadería; se trata de la única posible respuesta científica, por ahora, para comenzar a resolver *la grave crisis mundial de la educación*.

“El cerebro, su cerebro, es el que permite ser lo que usted es. *La división entre mente y cerebro ha muerto*. Todo está ahí, en esa masa gelatinosa como el paté, con forma de nuez, que se retuerce sobre sí misma para ganar espacio. Definitivamente, la neurociencia nos permite conocer muchos de los entresijos del funcionamiento de esa máquina con la que intentamos comprender el mundo. Asimismo nos enseña que el ser sublime que se vanagloria de ser la especie más compleja cincelada por la evolución, responde a pautas de funcionamiento cerebral. Para comprender el cerebro es fundamental entablar un diálogo con la evolución con el fin de conocer para qué fue diseñado... Para analizar su funcionamiento (no tan complejo como pudiera parecer), intentaremos escudriñar en algunas de sus funciones más complejas como la *inteligencia*, la *memoria* y la *conciencia*”. (Tirapu-Ustárrroz, 2008:).

La única observación que hacemos a esta cita de Tirapu-Ustárrroz es su paréntesis en el cual afirma que la complejidad del cerebro no es tanto como pudiera parecer. Contrario a esta simplificación, la mayoría de los neurocientíficos, particularmente los “cerebrólogos”, coinciden en insistir en lo complejo que es el cerebro y la carga de misterios que encierra, a pesar de la Década del Cerebro y sus avanzadísimos descubrimientos. Todo en el cerebro es complejo.

Quizás el problema fundamental de la propuesta de Tirapu sea el hecho de que justamente escoge “aclarar” tres de las nociones cerebrales más difíciles por su naturaleza absolutamente abstractas y que hoy día mayor cuestionamiento ofrecen y se constituyen en el mayor reto para la propia neurociencia: *Inteligencia*, *Memoria* y *Conciencia*. Y efectivamente, Tirapu discurre externando y contradiciendo mucho de lo que hasta hoy se ha estado diciendo sobre estas tres nociones. Minimiza y menosprecia tanto los aportes de Gardner y sus ocho inteligencias y la inteligencia emocional de Goleman (2001). Es renuente a limitar estos conceptos a simples definiciones y propone que se conceptualice sobre ellos. Algo totalmente válido. Acepta y refuerza ideas y conceptos que de la inteligencia han externado otros autores. Se trata de la neuropsicóloga estadounidense Lezak (1979), citada por

Tirapu y a quien le atribuye haber acuñado la expresión “funciones ejecutivas”, quien las definió como “las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente”. A propósito de esto, afirma Tirapu (2008:116) que en la región cerebral frontal (lóbulos izquierdo y derecho) se localizan las funciones cognitivas más complejas y evolucionadas del ser humano. Sostiene que la inteligencia, la creatividad, la ejecución de actividades complejas, la toma de decisiones o el juicio ético y moral se relacionan con la corteza prefrontal. Se trata de las funciones ejecutivas. Y sigue: “las funciones ejecutivas se han definido en neuropsicología como los procesos que asocian ideas, movimientos y acciones simples y los orientan a la resolución de problemas complejos”.

En segundo lugar tipifica como buenos y válidos los juicios de Mateer (2001), quien considera como *componentes de las funciones ejecutivas el prestar atención, reconocer el objetivo, formular una intención, elaborar un plan, ejecutar el plan y valorar el logro*.

En tercer lugar se apoya en Rylander (1939, 1948) para presentar la visión contraria a la “inteligencia”, de quien extrae la siguiente cita: “las personas con daño cerebral frontal se distraen fácilmente, no son capaces de captar la globalidad de una realidad compleja... los sujetos son capaces de resolver situaciones rutinarias pero incapaces de resolver situaciones novedosas” (Ibídem).

De la memoria, Tirapu (2008:140) considera que se trata de uno de los aspectos más fundamentales de la vida ya que refleja nuestra experiencia del pasado, permite adaptarnos a cada una de las situaciones que se nos plantean en el presente y nos proyecta hacia el futuro. La memoria comprende lo que pensamos, lo que hacemos, cómo nos comportamos, la relación con nuestros semejantes. Del neuropsicólogo español Ruiz Vargas (2004, 2005), dos libros sobre la memoria, cita el siguiente juicio: “la función básica de la memoria es guiar la acción (...) por esta razón yo subrayaría que la función primordial y básica de la memoria, considerada como una especialización adaptativa, es dotar a los individuos de una base de

conocimiento que, naturalmente, sirve para guiar su conducta de forma adaptativa” (2008:146).

Tirapu (2008:152) hace una afirmación retórica cuando epigrafa que “la memoria no existe” para sostener luego que la memoria no es un sistema unitario, no es un proceso ni es un sistema único. En su lugar habla de que existen distintos sistemas de memoria, con contenidos diferenciados y que se relacionan con estructuras cerebrales distintivas. “En la actualidad, se concibe a los procesos de memoria como una función de la actividad del cerebro como un todo” (p.153).

Más adelante (p.156) plantea que el análisis de la memoria en relación a su contenido comprende tres sistemas: 1) sistema de la memoria procedimental, 2) sistema de la memoria declarativa, 3) sistema de la memoria de trabajo.

La *memoria procedimental* o *no declarativa* se hace presente cuando la persona se viste, come, se monta en una bicicleta o maneja un automóvil que implican procedimientos aprendidos sin que medie el ejercicio lingüístico. Se realiza la acción sin dar explicaciones e incluso son difíciles de dar porque caen en un rango distinto. Es la memoria para las destrezas “motoras” y se lleva a cabo en forma automática e inconsciente.

La *memoria declarativa*, continúa Tirapu (p.160), contiene información referida al conocimiento sobre el mundo y experiencias vividas por cada persona: conocimiento general (saber, conocer) como situaciones vividas (recordar, rememorar). La primera es conocida como *memoria semántica* y la segunda como *memoria episódica*. La *semántica* da cuenta de un almacén de conocimientos acerca de los significados de las palabras y las relaciones entre estos significados (diccionario mental). La *episódica*, en tanto, representa eventos o sucesos que reflejan detalles de la situación vivida.



También aborda la *memoria de trabajo* y dice que es un sistema que mantiene y manipula la información de manera temporal e interviene en importantes tareas cognitivas como son: la comprensión de la lengua, la lectura, el pensamiento. Dice Tirapu que Bradeley y Hicht elaboraron en 1974 el *modelo de la memoria de trabajo* y establecen que ésta comprende tres componentes, los cuales ya fueron citados y explicados en este mismo capítulo: un *sistema ejecutivo central*, un *bucle fonológico* y una *agenda visuoespacial*. El autor ofrece algunas importantes explicaciones en torno a cada uno de estos componentes.

Apoyándose en dos neurocientíficos (Kvavilashvili y Ellis) de sendas universidades londinenses, Tirapu (2008:172-75) introduce la discusión de otras dos clases de memoria: *memoria episódica retrospectiva* y *memoria episódica prospectiva*. La *retrospectiva* es la que consiste en conocer y rememorar eventos del pasado. La *prospectiva* ha sido definida como el recuerdo de hacer algo en un momento concreto del futuro y la ejecución del plan previamente formulado. La memoria episódica o autobiográfica comprende la retrospectiva (hacia el pasado) y la prospectiva (hacia el futuro). Qué importancia tiene la memoria prospectiva? Tirapu afirma que nos ayuda a escapar del aquí y del ahora y da continuidad a la imagen del *yo* al percibir esta imagen como un *continuum* a lo largo del tiempo. Entiende el autor que esta capacidad es necesaria no solo para la supervivencia, sino también para la calidad de esa supervivencia. Sostiene que es un error el hecho de que algunos autores (sin mencionarlos) planteen una serie de componentes de la memoria prospectiva: metaconocimiento (conocimiento necesario específico para la acción), planificación, monitorización, contenido del recuerdo, conformidad (acuerdo para realizar la acción) y monitorización del resultado. Apunta que si se sigue con estas subclasificaciones llegaríamos hasta el infinito porque el metaconocimiento y todos los demás componentes habría que seguirlos subdividiendo.

Finalmente, para Tirapu (2008:158-232), apoyándose en una reflexión de Chomsky, sostiene que la **conciencia** es un misterio en la medida que se trata del acto mental más sublime del ser humano. Muy interesante es la observación de que

hasta nuestros días y *grosso modo* la conciencia históricamente ha sido tratada fundamentalmente por filósofos y psicólogos quienes, además de limitarse al enfoque común descriptivo, basan sus afirmaciones sobre cualquier fenómeno “extraño” en su análisis etimológico. Ahí aprovecha para llamar la atención sobre el hecho crucial hoy día de que no se ha planteado, desde la perspectiva de la neurociencia, la relación entre conciencia y cerebro y atribuye esta deficiencia a la tradicional consideración de que la conciencia es un proceso mental tan “sublime” que es imposible que responda “a un simple patrón de actividad cerebral”.

Observa también que hay definiciones que acumulan una buena cantidad de conceptos como: estar despierto, sentir, percibir, atender, memorizar, conocer, motivar, emocionar, los cuales entiende que son demasiados para ser atribuidos a una sola realidad y entonces postula que es más saludable hablar de *las conciencias* y no solo de *la conciencia*. Indica que en español los verboides *ser* y *estar* sirven muy bien para establecer dos tipos de conciencia porque esta simple distinción permite un acercamiento mucho más adecuado al concepto de conciencia y al estudio de la misma. Ilustra esta distinción con sendas citas de dos neurocientíficos:

*Gerald Edelman*: “estar consciente se refiere a aquellos estados de estar despierto, conciencia en este sentido es lo que usted tiene cuando está despierto y lo que usted pierde en sueño profundo o bajo anestesia y recupera de nuevo al despertar”.

*George Prigatano*: “ser consciente consiste en la capacidad de percibirse a <uno mismo> en términos relativamente objetivos, manteniendo un sentido de subjetividad. Esta es una paradoja natural de la conciencia humana. Por una parte lucha por lograr la objetividad, es decir, percibir un objeto, situación o interacción de una forma bastante similar a la percepción de los demás, mientras que al mismo tiempo se mantiene un sentido de interpretación privada, subjetiva o única de la experiencia. Este último aspecto de la conciencia implica un estado emocional a la vez que un proceso cognitivo. La conciencia de las funciones cerebrales superiores

implica, por tanto, una integración de cognición y emoción”. (Reproducido por Tirapu, 2008:188, pero no cita fuente).

Considera que *estar consciente* implica conceptos como *vigilia, atención, conocimiento*; *ser consciente*, en cambio, es parejo a conceptos tan complejos como *autoconciencia, “yo neuronal”, teoría de la mente*.

De la autoconsciencia también ofrece dos definiciones de sendos autores:

*Stuss y Benson*: la autoconsciencia es “*un atributo humano que no solamente permite la conciencia de uno mismo sino que también permite captar la posición de uno mismo en su entorno social*”.

*Prigatano*: la autoconsciencia “*es la capacidad de percibirse a uno mismo en <términos relativamente objetivos manteniendo un sentido de subjetividad>*”.

Nos parece muy importante consignar aquí el reto de Tirapu (pp.205-206) de que “*no rehuyamos a situar la autoconciencia en el cerebro por ser un proceso mental de alta complejidad, simplemente debemos situarlo en el espacio adecuado y este espacio no es otro que el cortex prefrontal*”. A seguidas indica que el *sistema neuronal crítico* en el que reside o descansa la autoconciencia se localiza en las cortezas prefrontales en virtud de que la posición neuroanatómica que ocupan las favorece por varias razones:

*Primera*: recibe señales de todas las regiones sensoriales en las que se forman las experiencias conscientes.

*Segunda*: recibe señales de las cortezas somatosensoriales que representan los estados corporales pasados y actuales.

*Tercera*: recibe señales de sectores biorreguladores del cerebro, entre los que se incluyen los núcleos neurotransmisores del tallo cerebral y del prosencéfalo basal, así como de la amígdala, el cíngulo anterior y el hipotálamo.

*Cuarta:* representan las situaciones en las que el organismo se ha visto implicado, es decir, clasifica nuestras experiencias vitales.

El autor presenta numerosos casos clínicos de personas que “han perdido la conciencia”, los cuales han servido para acercarse un poco más a la inextricable comprensión de un tema de raíz medularmente subjetiva.

Para establecer otras dos clasificaciones de la conciencia recurre al neurocientífico Antonio Damasio, quien divide la conciencia en *conciencia central* y *conciencia ampliada o extendida*. Según lo externa el psicólogo navarrese, la conciencia central proporciona al organismo la sensación de “*ser*” en un momento (ahora) y en un lugar (aquí). Este *ahora* y este *aquí* permiten asemejar la conciencia central con la experiencia consciente, pero difiere de la autoconciencia en el sentido de que no permite acceder al pasado ni proyectarse al futuro, como sí lo permite la autoconciencia. La conciencia ampliada o extendida, por su parte, es más compleja y “proporciona al organismo una sensación elaborada de ser (una identidad) y sitúa al individuo en un punto de su devenir autobiográfico, consciente del pasado vivido y del futuro anticipado a la vez que conocedor del mundo que le circunda” (p.209).

Sostiene, además, que la clave de la conciencia ampliada radica en su organización y en ella los recuerdos autobiográficos son “objetos” y el cerebro los trata como tales de tal manera que permite que cada uno de ellos acceda al *aquí* y al *ahora* lo que permite generar la conciencia central.

Ofrece, finalmente, una definición de conciencia ampliada: *es la capacidad de ser consciente de un ámbito amplio de entidades y sucesos generando un sentido de perspectiva individual*.

La conclusión es que Tirapu Uztárroz no presenta ninguna conclusión puntual sobre la interrogante con que titula el libro y que normalmente se espera que quien levanta la pregunta no se limite a reproducir conocimientos sobre los temas

medulares que le sirven de sostén (Inteligencia, Memoria y Conciencia), sino que haya aportes originales o, en su defecto, que los datos utilizados le sirvan para ofrecer una nueva perspectiva o un renfoque que permita visualizar en conjunto para qué sirve el cerebro. Por lo demás, sí consideramos que el autor ofrece una muy buena cantidad de intervenciones y explicaciones sobre lo que hace y permite hacer el cerebro que constituyen la elaboración de un panorama que apunta a definir *para qué sirve el cerebro*.

## Capítulo II

### 2.0 EDUCACIÓN

#### 2.1 Las Ciencias de la Educación: carácter epistemológico de la Pedagogía

##### 2.1.1 *Diversos conceptos de la educación*

Se trata de un concepto muy amplio en su acepción por cuanto implica muy variadas disciplinas y aplicaciones distintas, y el uso del término comprende tanto *el comportamiento social*, cuando una persona actúa en forma poco decorosa y se le dice “Tú no tienes educación” o, al revés, “Esa es una persona muy educada”, como *la acumulación de conocimientos científicos y humanísticos*, cuando se dice de una persona “Mi hijo recibió una muy buena educación. Estudió en los mejores colegios y universidades”.

Con relación a la *multiplicidad disciplinaria*, desde hace un buen tiempo se habla de “*las ciencias de la educación*” tanto así que se han escrito y publicado varios libros con ese título: *Para comprender Las Ciencias de la Educación; Pedagogía fundamental, Ciencias de la Educación; Ciencias de la Educación Preescolar y Especial; Diccionario de las Ciencias de la Educación*, para citar algunos ejemplos. Y cuáles son esas ciencias de la educación? Normalmente se citan algunas ciencias sociales y naturales como la Psicología, la Sociología, La Biología, la Filosofía (Cf. Casanova, 1991:8).

Otras fuentes enriquecen más el contenido o la extensión de lo que abarca la expresión “ciencias de la educación” y la definen como que son todas las disciplinas interesadas en el estudio científico de los distintos aspectos de la educación en sociedades y culturas determinadas. Otra forma de definirla es considerarla como un conjunto de disciplinas que estudian, describen, analizan y explican los fenómenos

educativos en sus múltiples aspectos. En este sentido se cita una variedad mayor de disciplinas o ciencias\* que intervienen en el hecho educativo y, en efecto, se han escrito y publicado, en español y en otras lenguas, diversos textos que explican la intersección de la educación con otras áreas del conocimiento. Así se habla de *Sociología de la Educación*, *Economía de la Educación*, *Antropología de la Educación*, *Historia de la Educación*, *Psicología de la Educación* o *Psicología Educacional o Educativa*, *Filosofía de la Educación*, *Política de la Educación* o *Política Educacional* y de otras áreas relacionadas como *Pedagogía*, *Didáctica*, *Educación Comparativa*, *Administración Escolar*.

Y todavía existen, en los diferentes textos que hoy se manejan, otras diversas maneras de ampliar el campo de la educación porque, efectivamente, la educación es un fenómeno tan complejo que tiene lugar en todos los ámbitos de la sociedad y se citan otras diferentes disciplinas del Campo Educativo: *Pedagogía*, *Didáctica General*, *Didácticas Especiales* (Matemática, Lengua, Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Física, Educación Artística), *Didáctica de Nivel* (Educación Inicial, Educación Primaria, Educación Secundaria, Educación Superior), *Administración Educacional*, *Organización Escolar*, *Planeamiento Educacional*, *Orientación Educacional*, *Currículo o Teoría del Currículo*, *Educación Comparada*, *Pedagogía Diferencial o Especial*, *Tecnología de la Educación*, *Análisis Institucional de la Educación*. (Mialaret, 1981).

Es ostensible, en todo este panorama, el amplio campo que comprende la educación y tiene que ser así porque la educación toca al ser humano en todas sus dimensiones que por naturaleza su multiplicidad crece con el desarrollo de las ciencias, el cual es continuo y permanente.

---

\* Es pertinente aclarar que epistemológicamente hay una distancia bien definida entre **disciplina** y **ciencia**. No deben confundirse en virtud de que hay un elemento fundamental que las distingue: el **objeto de estudio** en toda ciencia, ausente en las disciplinas.

En lo tocante al *comportamiento social* es mucho más general y por lo tanto de uso popular para conectar el término educación con las “buenas costumbres”, con el respeto social, con el “buen comportamiento” en sentido general, con los modales aceptables en la sociedad, con la moral social, con la decencia, con la mesura o comedimiento tanto al hablar como en otros comportamientos sociales, con el uso de un vocabulario aceptable dentro del medio social y/o expresarse con delicadeza y enjundia.

Y en tercer lugar, cuando se habla de la educación desde la *perspectiva académica*, como *acumulación de conocimientos* y el *cambio de conducta cultural*, que regularmente conduce al progreso social y económico, al desarrollo de los pueblos, éste es al cual queremos referirnos aquí. En esta última acepción encontramos en la literatura al respecto una miríada de conceptualizaciones y definiciones que, todas juntas, nos permiten apreciar su verdadera dimensión.

Podríamos comenzar por la etimología del vocablo *educación* y encontramos el señalamiento de que proviene del latín *educere* “guiar, conducir” o *educare* “formar, instruir”, así como también *criar*, *alimentar*, *nutrir*; otro étimo es *exducere* con los significados de *llevar a*, *sacar fuera*.

Con esta orientación teórica, en la literatura especializada, disponemos de una rica y variada conceptualización de la educación. Es tratada como un proceso social que reconstruye continuamente la experiencia y se ha elaborado la siguiente ecuación: *lo que la nutrición y la reproducción es a la vida fisiológica, lo es la educación a la vida social*. Se ha hablado de que la educación es la práctica de la libertad y efectivamente cuando una persona *se educa* o *es educada* adquiere la libertad en el mayor y más justo sentido de este concepto porque la ignorancia es la esclavitud más denigrante de la dignidad humana. Fernando Savater (1997) nos habla de la educación como un enseñar y un aprender a pensar, enseñar y aprender a pensar sobre lo que se piensa, a reflexionar nuestra pertenencia a una comunidad de



criaturas pensantes, a repensar que no somos únicos, que formamos parte de un mundo en el que está plasmada la huella humana de mil maneras. Y más recientemente la educación ha sido conceptualizada como un instrumento indispensable para que la humanidad pueda progresar hacia los ideales de paz, libertad y justicia social y económica, de mayor equidad en la distribución de la riqueza y aquí se requiere de una exigencia y una lucha permanentes porque se lucha contra “intereses creados” y contra el “egoísmo ancestral”. Se trata también de que la educación permite hacer fructificar todos los talentos y todas las capacidades creativas del ser humano, sin caer en el individualismo enfermizo (neoliberal) ya que la educación es un bien colectivo y por lo tanto no debe ser patrimonio de nadie en particular ni de clases sociales privilegiadas.

Dentro de esta perspectiva general, la educación ha sido considerada como un motor de cambio cultural y económico que ha traído como consecuencia el progreso tanto individual como social. Estima Gimeno Sacristán (1999) que la educación no es algo espontáneo y natural que se nutre de los componentes naturales del ambiente. En cambio, afirma que se trata de una intervención dirigida y, por lo tanto, producto de la invención humana “que tiene sentido y que lleva consigo una selección de posibilidades”. Por otro lado, Llanes (2008) califica la educación como un proceso multidireccional mediante el cual se transmiten conocimientos, valores, costumbres y formas de actuar. Volviendo a la etimología del vocablo *educación*, Contreras (2012) señala que en sus inicios estos conceptos fueron aplicados *al cuidado y pastoreo de animales*, y más tarde el concepto se extendió *a la crianza y cuidado de los niños*. (Dewey, 1916; Freire, 1970; Savater, 1997; Delors, 1999; Gimeno Sacristán, 1999; Llanes, 2008; Contreras, 2012).

### 2.1.2 *Carácter epistemológico de la Pedagogía*

Desde hace mucho tiempo y muy diferentes tratadistas y educadores han estado definiendo a la pedagogía como una ciencia. Se le atribuye un carácter que no

tiene. Ni la Educación ni la Pedagogía son ciencias por cuanto carecen de lo esencial de toda ciencia: *el objeto de estudio*. La Educación es objeto de estudio marginal no de una ciencia determinada, sino de numerosas ciencias y disciplinas que ya mencionamos más arriba. Es decir, no hay una ciencia de la Educación, sino que hay varias ciencias de la Educación o que abordan y explican el proceso educativo y así se habla de una Filosofía de la Educación, una Sociología de la Educación, una Psicología de la Educación. En cuanto a la Pedagogía, debemos tener claro que es una *actividad*. La Pedagogía es un *cómo*, no un *qué*. La Pedagogía carece de un *qué*, de un *objeto de estudio*, imprescindible en toda ciencia. Solo nos puede decir *cómo* se estudia. Y en tal sentido no puede pasar de ser una disciplina.

## 2.2 La Educación Como Base Fundamental Del Desarrollo Integral Humano

*“No existe educación sin sociedad humana y no existe hombre fuera de ella. La educación de las masas se hace algo absolutamente fundamental entre nosotros. Educación que, libre de alienación, sea una fuerza para el cambio y para la libertad”.*

Paulo Freire.

La educación es tan antigua como la humanidad. Educar tiene, entre otros sentidos, los de *transformar, cambiar y pulir* la conducta social del ser humano. El grado de evolución de los pueblos va parejo con el desarrollo de la educación como una práctica permanente hacia el progreso. No es casual que Alemania haya sido y sea uno de los pueblos de mayor desarrollo cultural y económico: allí se dio inicio al tratamiento científico de la actividad magisterial y allí se dieron a conocer los primeros tratados de pedagogía en el mundo occidental.

Privilegiar la educación, pues, es privilegiar las posibilidades de progreso y desarrollo integral de los pueblos. *Integral* significa *entero, total, global*. Así tiene que ser concebida y desarrollada la educación para lograr y garantizar también un desarrollo idóneo de las sociedades a las que sirve. Pero ese proceso educativo debe

iniciarse por la llamada *educación primaria* y allí establecer el angular más sólido de toda la educación planificada y ejecutada.

Contrario a como lo han hecho algunos países que hoy exhiben una educación de primera calidad (véase el ranking de PISA), en la mayoría de los países del mundo, proporcionalmente se invierte menos en la *educación primaria* que en los demás renglones o áreas de la educación general. Las maestras y los maestros de la *educación primaria*, sin excepción, son los menos preparados pedagógica y científicamente. Esta es una explicación fehaciente de nuestro atraso educativo general.

En los últimos decenios se ha llegado a una especie de consenso colectivo en relación a considerar que los grandes problemas de orden social, político, económico y cultural que afectan principalmente a los países del *tercer o cuarto mundo*, son problemas fundamentalmente de educación, de un apreciable déficit educativo. Pero no nos engañemos con una simple apreciación lineal porque perfectamente podría también afirmarse que ese déficit educativo es resultado natural del subdesarrollo y entonces llegaríamos a la concepción circular de los problemas.

Sin embargo, hay una realidad: con mayor énfasis para los países eufemísticamente denominados del *tercer mundo*, hace alrededor de un par de décadas que se ha estado planteando la necesidad de reorientar y de impulsar el compromiso de los estados con la educación, insistiéndose primariamente, desde organismos internacionales como la ONU, en la cobertura y de ahí el apelativo de “Educación Para Todos”; hay un afán muy marcado, como simple interés, obviamente, de abarcar y darle educación a la mayor cantidad de personas en el mundo. Esto solo es válido para dar respuesta a la *cantidad* que resulta ser mucho más sencillo. Para responder al aspecto de la *calidad de la educación* que se sirve en el mundo, lo cual es mucho más complicado, es preciso variar las orientaciones metodológicas y los contenidos educativos aplicados en los últimos tiempos. Y lo primero consiste en la formación del profesorado con nuevos métodos y nuevos

contenidos. Pero que sean conocidos y manejados de verdad; no debe tratarse de una nueva etiqueta o de una simple caricatura. Debe tratarse de un esfuerzo serio porque la educación de los pueblos no es un juego ni una pose. Lo que se proponga como posible solución debe comprobarse en el terreno y debe pasar por un proceso evaluativo y se determine que es verdaderamente efectivo.

Por otro lado, históricamente se ha constituido en un axioma la afirmación de que la educación es sinónimo de progreso y cambio social y económico. Casi todos los tratadistas tradicionales han vendido esta idea que ha servido de estímulo para que la gente se decida por estudiar, por adquirir una formación educativa cada vez mayor. Se afirma, con mucha razón, que una forma adecuada de ascender en la escala social y económica la constituye la educación y a veces se presenta casi como la única opción. También se sostiene, con mucha seguridad, que la tabla de salvación y la única garantía para poder ostentar en el futuro una posición económica y social estable y de distinción radica en la educación.

Cabe ahora levantar las siguientes interrogantes: ¿Es aceptable todavía seguir levantando esta bandera? ¿Realmente, en nuestros días, es posible que todavía estemos defendiendo la educación como el pasaporte ideal para la vida futura, cómoda y estable económicamente? ¿Las condiciones del desarrollo económico nuestro permiten seguir sustentando estas ideas? Si esto es cierto, ¿cómo es que se afirma, y parece ser cierto, que un gran número de profesionales universitarios se han visto forzados a abandonar el ejercicio de sus carreras para dedicarse a actividades económicas sencillas pero mucho más rentables económicamente? ¿Es cierto que hay muchos profesionales de la medicina, del derecho, de la pedagogía, etc., que trabajan en factorías y que manejan taxis en Nueva York? ¿Vale la pena estudiar o, como se dice vulgarmente, “quemarse las pestañas” o “matarse” estudiando durante quince o veinte años para luego ganar menos que cualquier “regidor” o “diputado” analfabetos?.

Son más las preguntas que las posibles respuestas que podamos ofrecer. Después de esta andanada de preguntas basadas en hechos concretos, se hace muy cuesta arriba seguir afirmando que tiene sentido y que es válida la defensa de la educación como factor de desarrollo social y económico, en términos individuales y colectivos.

Antes de fijar nuestra posición con relación a las interrogantes hechas más arriba, nos parece oportuno establecer algunas consideraciones en torno a la educación y su incidencia en la economía.

### **2.3 La Educación como Gasto y como Inversión**

Con mucha frecuencia se habla de que la educación no es un gasto sino una inversión o como lo prefiere decir André Page (1977): *gasto de consumo* y *gasto de inversión*, ya que véase como se vea, para la obtención de educación hay que *gastar*. Este autor analiza esta situación en dos planos: *Microeconómico* o individual y *Macroeconómico* o social.

En el plano microeconómico, sostiene André Page (1977) que “quien realiza gastos en educación (para sí o para sus hijos) suele hacerlo con miras a lograr una satisfacción personal, de índole esencialmente psicológica”. Considera que lo que la educación otorgará en forma de conocimientos, aptitudes y actitudes es un bien de consumo durable. La educación influye en los centros de interés que el individuo encuentra en la vida, en la capacidad de sacar provecho y satisfacción del patrimonio cultural de la sociedad, en la posibilidad de escoger una actividad profesional que, independientemente de los ingresos derivados de ella, presenta interés por sí misma. Aunque es posible que la cultura adquirida le permita acceder a empleos mejor remunerados, si las intenciones que rigieron los gastos para la educación no tienen en cuenta ese resultado, postula Page que puede decirse que se trata de *gastos de consumo*. En cambio, se está ante un *gasto de inversión* cuando los estudios se

emprenden con el fin de obtener conocimientos y competencias merced a los cuales se espera obtener un ingreso más elevado. (A. Page, 1977:13).

De lo dicho en el párrafo anterior, se extrae como conclusión que en el plano microeconómico o individual los gastos en la formación educativa pueden ser de *consumo*, cuando se procura la satisfacción personal mediante la compensación psicológica, o de *inversión*, cuando deliberadamente el fin ulterior siempre sea el beneficio económico.

En el *plano macroeconómico* o *social* los gastos (de consumo y de inversión) deben establecerse en función de *los resultados* que se derivan de la educación obtenida más que de *las intenciones*.

Esto así, porque para la colectividad, para la sociedad, los gastos en educación, en la formación profesional colectiva, son vistos como una mera *inversión* debido a que la educación tiende a incrementar la productividad del trabajo. La sociedad espera ese resultado y lo valora en términos de que la educación proporcionará ciertas aptitudes sociales como son: mejor organización, capacidad de ver a más largo plazo las necesidades y posibilidades de la economía, mayor aceptación de los imperativos de la vida social, todo lo cual implicará un mayor rendimiento económico para la sociedad.

En este plano, pues, el análisis económico de la educación se ve primariamente desde el punto de vista de la *inversión*. Es decir, para la *colectividad* todo *gasto* en educación es una *inversión* por cuanto el resultado debe ser un mejoramiento ostensible de los servicios y los bienes que el individuo y la individuo educados ofrecerán a la sociedad. De aquí se deriva la creencia de que la educación torna más eficiente el trabajo, y con ello más productivo. La mano de obra calificada, es decir, con mayor educación, proporciona mayor rendimiento económico.

El papel, pues, de la educación en el desarrollo social y económico parece ser incuestionable, mayormente cuando en el mundo presente podemos observar que los países con mayor desarrollo económico, social y cultural también son los que tienen un nivel educativo más elevado o, si se quiere, al revés. En lo relativo al papel de la educación en el desarrollo cultural de los pueblos hay que admitir que la escuela es la institución social por excelencia para la conservación y la transmisión de la cultura de la *clase dominante*. Esto es incuestionable.

Finalmente, volviendo a las inquietudes levantadas mediante la serie de preguntas con que iniciamos el apartado anterior, debemos señalar que si bien es cierto que el estudio, la formación educativa de tipo formal, no es una garantía absoluta de bienestar social y económico futuro, fundamentalmente a nivel microeconómico, y si también es cierto que numerosos profesionales liberales y no liberales han abandonado y abandonan, aquí y fuera de aquí, el ejercicio de sus carreras profesionales para dedicarse a otras actividades que exigen menos calificación pero que económicamente resultan más rentables, también es cierto que todavía la educación desempeña un papel honorable y por lo tanto positivo en términos sociales, económicos y culturales, tanto a nivel *micro* como *macroeconómico*. También es una verdad más pesada aún que el porcentaje de los profesionales, aún hoy, que se mantiene dentro de su actividad profesional es muchas veces mayor que el número de los que desertan.

En conclusión, todo esto habrá de llevarnos a la idea positiva de que estudiar sí vale la pena, que la educación sí ejerce una influencia determinante en el mejoramiento social y económico del individuo y la individua y de la sociedad. A pesar de su descalabro y disminución ostensible de su calidad, la educación sigue siendo un vehículo que todavía garantiza el ascenso en la escala social, económica y cultural de los individuos y de los pueblos. Es aquí donde, más o menos, vemos que se da el desarrollo integral de los pueblos a través de la educación.

## 2.4 La Educación como Problema Social Fundamental

### 2.4.1 Crisis mundial de la educación y el Modelo Capitalista

Cierto. El Modelo Capitalista está haciendo aguas desde hace mucho tiempo. Un modelo tan enraizado en la conciencia global no se desploma en un instante, pero va dando indicios, paulatinamente, de su indetenible desgaste. Y justamente una expresión de ello se ha venido produciendo, muy cerca, “en el patio trasero” del Imperio Capitalista. En solo una década, varios de los países de “ese patio trasero”, usando la misma vía tradicional, los votos, han levantado “máximos dirigentes” que de antemano han proclamado no solo la ineficiencia del modelo capitalista para dar solución a los problemas fundamentales de la humanidad como son la alimentación, la salud y la educación, sino también su rapaz vocación de destrucción de todo en beneficio de individuos o de grupos económicos, y de profundización de la desigualdad socioeconómica y propiciador fundamental de la extrema pobreza y la miseria.

Hay una crisis financiera mundial. Cierto. Pero antes de esta crisis, ha habido otra que se agudiza cada vez más, *la crisis de la educación*, que no hacía ni hace tanto ruido, pero que si nos fijamos bien es más importante porque a largo plazo produce efectos humanos más devastadores y, por su complejidad, es mucho más difícil de solucionar. Sí. Hemos estado viviendo una fuerte “*crisis mundial de la educación*”. La educación, a escala planetaria y a partir de la década de los sesenta, inició su lento proceso de “empobrecimiento” y en las últimas dos décadas la agudización del deterioro se ha globalizado de tal manera que se encuentra en una profunda y generalizada crisis. Muy pocos hablan de ella porque no causa, en lo inmediato, el pánico que sí provoca la crisis financiera. Aparentemente no provoca el suicidio de una familia en masa porque ambos, padre y madre, se quedaron sin trabajo, el banco les quitó la casa y los arropa la impotencia. Pero sus consecuencias son más denigrantes. Diferencia: una funciona a cortísimo plazo, la crisis financiera,



y la otra, la crisis educativa, opera a largo plazo. De ahí el silencio cómplice de las voces que no se oyen.

En un interesante artículo del periódico El País, de España, octubre de 2008, Moisés Naím ofrece datos y reflexiona:

*“En estos días es fácil sentir que de lo único que se habla es de dinero: bancarrotas, rescates financieros y pérdidas bursátiles monopolizan las conversaciones en todo el mundo. Y si bien es razonable que así sea, también es sano cambiar de tema de vez en cuando. Hablemos, por ejemplo, de la otra crisis tan mundial y de tantas consecuencias como la crisis financiera: la de la educación. En casi todos los países, la gente opina que su sistema educativo es inaceptablemente defectuoso. Y las estadísticas le dan la razón. En EE.UU., por ejemplo, entre 1980 y 2005, el gasto público por estudiante de primaria y secundaria aumentó el 73%, y el número de docentes también aumentó mucho, con lo cual se redujo drásticamente el número de alumnos que debe atender cada docente. Además, se experimentó con iniciativas de todo tipo para mejorar la enseñanza. Nada funcionó. En ese cuarto de siglo, los resultados de las evaluaciones de los estudiantes no mejoraron. Las calificaciones de lectura de los alumnos de 9, 13 y 17 años en 2005 fueron las mismas que en 1980. Las de matemáticas subieron un poco, pero nada digno de celebrar. En una conferencia a los gobernadores de su país, Bill Gates les dijo que se sentía <aterrado y avergonzado> de la educación secundaria. <Nuestras escuelas están quebradas, son defectuosas y obsoletas... Solo un tercio de quienes se gradúan de las escuelas secundarias están preparados para ser ciudadanos, trabajadores o universitarios>, fueron algunas de las ideas que externó ante estos ejecutivos estatales”.*

Se ha reproducido esta extensa cita no solo porque viene en apoyo de la presente exposición, sino, además, porque con datos muy precisos nos presenta un punto del panorama crítico que vive la educación, comenzando con el país que se

jacta de decir que es el más poderoso del mundo y encabeza a los pocos países que sus economistas tipifican como del Primer Mundo. Tal como señala Naím más adelante, si esto ocurre en los países más desarrollados, en los menos desarrollados la educación es un desastre.

Finalmente, después de varios señalamientos sobre la deficiencia educativa en los principales países del mundo, concluye su trabajo con estas palabras:

*“la crisis de la educación de la que en estos días hablamos tan poco es tan grave como la crisis financiera de la que no dejamos de hablar. Encontrar soluciones a la crisis educativa es tan importante como salir de esta crisis financiera. Pero, mientras encontramos soluciones a la educación, solo nos queda rogar que las soluciones a la crisis financiera sean más eficaces que la que el mundo le ha dado a su crisis educativa”.*

Por otro lado, César Germaná (2006), en un ensayo sobre el destino de la infancia en los escenarios educativos futuros presenta un análisis crítico de la globalización de la economía y las repercusiones negativas que este último modelo capitalista, con las recetas del evangelio de la “competitividad”, hoy ya en plena bancarrota, ha tenido sobre la educación mundial con un evidentísimo deterioro en su cobertura y en su calidad. Resalta Germaná, con mucha certeza, tres aspectos que han marcado el rumbo degenerativo de la educación globalizada:

- *la mercantilización de la educación,*
- *la instrumentalización de la educación al servicio de la formación del “capital humano”*
- *la educación como medio de legitimación de la división social*

En el capitalismo, la educación es una mercancía más. Sostiene Germaná que la educación se está convirtiendo (hoy diríamos que ya se ha convertido) en una actividad regulada por el mercado. Partiendo del criterio cierto de que para el capital la tarea de la educación se debe limitar a la capacitación básica de “mano de obra” o

“capital humano”, entonces resulta justamente comprensible que sea la lógica del capital la que busque imponer los objetivos, la organización y las prioridades de la educación que se debe “vender”. Es así como el “mercado de la educación” se ha venido transformando en la panacea del neoliberalismo para resolver los problemas del sistema educativo. Se ha exigido y se ha impuesto, principalmente en los países latinoamericanos, la liberalización y la desreglamentación del sector educativo, con la correspondiente y creciente ausencia de los responsables políticos en la toma de las decisiones fundamentales sobre la política y la marcha de la educación, dejando al “libre mercado” que establezca sus criterios sobre las finalidades y sobre la organización de la educación.

“El uso instrumental de la enseñanza” según las exigencias de la capacitación del “capital humano” es un hecho cumplido en nuestras sociedades. Más que en la época de Carlos Marx, el trabajo ha sido considerado y tratado como una mercancía disponible para todo uso, cuya finalidad está determinada por su rentabilidad. Para eso, el profesional debe demostrar que es empleable. Esta empleabilidad se transforma en la razón de ser del mercado de trabajo. Por ello, se concluye que la inversión en el “capital humano” es fundamental para el desarrollo económico y financiero. Se busca convertir este objetivo en una de las metas socialmente reconocidas de la educación y fundamento de su reorganización (Germaná, 2006:11).

La división social que introduce la educación capitalista se garantiza mediante el tratamiento de manera desigual a las diferentes capas y clases sociales y esto se hace efectivo cuando se acentúa la situación privilegiada de los sectores de mayores ingresos y se margina a la población mayoritaria de los diferentes países. Como consecuencia de ello, se mantienen los mecanismos tradicionales de discriminación en el acceso a los servicios educativos; se acelera el proceso de estratificación del sistema escolar y se hace más evidente la existencia de dos tipos de escuelas: las privadas, para los hijos de los miembros de las clases sociales acomodadas, y las públicas, para los hijos de las personas que pertenecen a las clases populares; se amplía la brecha de separación entre la escuela y la sociedad. La

escuela ha ido perdiendo contacto con la realidad social que la rodea; se legitiman nuevas formas de división social de modo que la lógica del mercado seguirá destruyendo el sistema educativo y aparece una sociedad dividida por el “muro del conocimiento” (2006:11 y 12).

El autor termina su ensayo con una propuesta de que los movimientos sociales que se orientan por la búsqueda de una sociedad verdaderamente democrática y menos desigual, donde niñas, niños y jóvenes tengan mayores posibilidades de ser felices, redoblen sus esfuerzos para contrarrestar estas tendencias en el desarrollo de la educación que están minando el tejido social y resalta tres elementos comunes a una educación alternativa:

- Poner en discusión los principios que rigen el sistema escolar despojado de intereses mercantiles, criticar esos principios como mecanismos reproductores de jerarquías y rechazarlos como instrumentos de preservación de privilegios.
- Esta perspectiva implica un cambio en la concepción, fines, métodos y condiciones de la enseñanza.
- La socialización de la educación no es un proyecto utópico. Las condiciones para su planteamiento y discusión ya están dadas: los métodos y contenidos de la enseñanza transmitidos de una generación a otra a través de los profesores han entrado en crisis... una nueva educación plantea un nuevo estilo de vida social, un trabajo no alienado y una nueva jerarquía de valores (2006:13).

Aunque vamos a pasar a considerar otros temas relacionados con la educación, como se verá, el tema de la crisis mundial de la educación estará presente en cada uno porque el problema educativo es de carácter multifactorial y el componente económico es esencial. La educación no se agota en un tema y mucho menos cuando se trata de una crisis que se ha estado arrastrando por décadas sin una

confrontación seria, planificada, sincronizada y global como ella exige para su reorientación efectiva.

#### 2.4.2 *Política y Educación*

“Se cuenta entre los más terribles flagelos de la humanidad a principios del siglo XXI. Ha dejado a cientos de millones de adultos en desventaja y empobrecidos. Cada año, reclama millones de nuevas víctimas entre los niños. Destruye el potencial humano a gran escala. La mayoría de las víctimas son pobres. Entre ellos predominan las mujeres y niñas. El flagelo en cuestión no es una enfermedad. Es el analfabetismo masivo, causado por la exclusión de oportunidades educativas”.

Watkins, “Romper el ciclo de la pobreza”, 1999. (Citado por van Tienhoven, 2000).

Decir *política* es decir *dinero, riqueza, inversión, financiamiento* en este contexto de la educación. Y justamente estamos viviendo una crisis financiera y una crisis educativa mundiales. La crisis financiera, aunque es sistémica y por lo tanto estructural también, es mucho más fácil y urgente de resolver. La crisis educativa es mucho más compleja, tiene más tiempo y no provoca en lo inmediato el pánico y los suicidios como sí lo hace la crisis financiera. Todo esto contribuye a que no se atienda con la misma entereza y prontitud, de modo que es mucho más difícil darle solución. Pero no nos engañemos, tiene, obviamente a largo plazo, efectos sociales más devastadores y consecuencias más generalizadas y funestas.

La crisis educativa exige la intervención de eso que se llama “voluntad política”, pero ésta pasa previamente por la “concienciación” de los políticos acerca de la necesidad y la importancia que tiene la educación de “formar” científicos y “capacitar” técnicos que puedan ayudar a resolver los graves problemas sociales que cotidianamente se presentan. Pero no la “voluntad política” de un gobierno

transitorio de 4, 5 o 6 años. Se requiere de una “voluntad política” permanente que permita darle continuidad y seguimiento serio a la “política educativa” que se decida implementar. Porque la educación no tiene solución a corto plazo, ni siquiera a mediano plazo. Tiene que ser a largo plazo y exige décadas de continuidad en la atención al comportamiento y a las políticas educativas que se hayan decidido aplicar. (Estúdiense el caso paradigmático de Finlandia que al cabo de unos 30 años vinieron a verse resultados totalmente diferentes con calidad de la educación). Este es el grave problema, porque, principalmente en América Latina, cada gobierno que asume el poder político descuida o echa hacia atrás cualquier proyecto que considera que “no es suyo”, que lo inició otro gobierno y que él no se siente obligado a continuar. Repetimos: este es el problema inicial que implica mayor gravedad porque es del cual depende cualquier otra iniciativa que se decida implementar.

Entonces, la política es fundamental para la solución del problema educativo porque requiere de un continuo financiamiento que siempre va a depender de la “voluntad política” del gobierno de turno. Es un problema harto complejo.

Veamos cuál es el problema político irresponsable: en la década de 1990 al 2000, en la Conferencia Mundial de Educación para Todos (EPT), celebrada en Jomtien, Tailandia, los gobiernos de 155 países “prometieron” y “se comprometieron” con su firma a ofrecer a todas las niñas y a todos los niños de sus respectivos países una educación básica de buena calidad. Se fijó el fin de la década como meta. Los gobiernos del mundo han fracasado vergonzosamente con respecto al cumplimiento de este objetivo que no se les impuso, sino que ellos mismos lo decidieron así. (Ingrid van Tienhoven, 2000).

Fijémonos en estas cifras que ofrece la Oxfam Internacional, en el dibujo de un panorama de los resultados de la inasistencia educativa mundial a inicios de este siglo XXI:

- 1) 125 millones de niñas y niños en edad escolar no van a la escuela; la mayoría son niñas.

- 2) Otros 150 millones comienzan el ciclo de primaria pero lo abandonan en los primeros cuatro años, la mayoría sin haber aprendido a leer y escribir.
- 3) Uno de cada cuatro adultos de los llamados “países en desarrollo”, que suman unos 872 millones de personas, no pueden leer ni escribir y esta cifra, en vez de disminuir, va en aumento.

Esto representa, según la Oxfam, una pérdida enorme de recursos humanos y constituye un obstáculo para el desarrollo económico. La exclusión de la educación en una economía mundial que se basa cada día más en el conocimiento, equivale al crecimiento de la pobreza y la desigualdad entre los pueblos y naciones. Y continúa: los costos de la privación de educación son incalculables. La falta de instrucción elemental socava los esfuerzos para reducir la mortalidad infantil y materna, para mejorar la salud pública y la nutrición y para reforzar las oportunidades de una vida más segura y productiva (van Tienhoven, 2000).

En este mismo ensayo se plantea un Plan de Acción Mundial para la Educación, el cual al mismo tiempo es el título del ensayo, con el fin de posibilitar la recaudación de financiamiento de la educación primaria. Este Plan ha sido concebido a un plazo de diez años y exige una inversión anual de 8 mil millones de dólares, no para acabar con el déficit educativo, sino solo para contener el aumento del número de niñas y niños que cada año se quedan sin cobertura escolar. Para ello se establece que los “países en desarrollo” tienen que aportar la mitad de esta suma, unos 4 mil millones de dólares, mediante el aumento de los recursos y la redistribución del gasto público improductivo como los gastos militares.

Se sabe que el dinero para fomentar la educación lo tiene el Estado, pero los Estados son administrados por los gobiernos y éstos son los responsables de asignar recursos a la educación. Sabemos también que mejorar la educación no depende sólo de la inversión, pero sin la inversión estatal o estatal la educación no tiene forma de llegar a la mayoría de la población. Como la cobertura privada es un negocio y la

mayoría de la población no tiene con qué pagar ese “servicio”, los gobiernos, los políticos, son los responsables de garantizar la cobertura total.

En este sentido, el profesor chileno Mario Waissbluth, en el Foro titulado *Educación para el Siglo XXI*, externó sus juicios en torno a la problemática educativa y su nexo tan estrecho con el Estado y los gobiernos. Considera que una de las principales dificultades para abordar un proceso de transformación de la educación es la forma de hacer política y añade: “Nadie quiere asumir los costos de levantar un proyecto de esta envergadura, especialmente si no tiene la certeza de que seguirá en el poder para gozar de los logros, los cuales se vislumbran en un plazo de 12 años aproximadamente. De todas formas, la próxima elección presidencial es una buena oportunidad para meterle miedo a la clase política y que se comprometan con un proyecto serio para nuestra educación”. (*Periódico Nacional, Enero 16, 2009*).

En ese mismo Foro, otro profesor, Manuel Krauskopf, después de manifestar su descontento con la calidad y la cantidad de la educación superior que ofrece el estado en Chile, “reivindicó el rol del estado en el financiamiento de la educación terciaria de calidad”. (Idem).

Comentemos que aparece un gesto de ingenuidad en las palabras de Waissbluth por cuanto el problema no es que “se comprometan”. Este requisito ellos, los políticos que andan detrás del poder, no muestran el menor tapujo en “comprometerse” para resolver no solo el problema de la educación, también “se comprometen” y vociferan y repiten que van a resolver el problema de la salud pública, del desempleo, de la seguridad, de la pobreza, extrema y no extrema, la alimentación, en fin, ellos “se comprometen” a todo lo que le pidan. El problema real y que vivimos todos los países del tercero, del cuarto, del quinto y del sexto mundo es que los políticos que llegan al gobierno cumplan con una décima parte de lo que “prometen” con mucha seriedad, mucha demagogia y poca sinceridad.



Mientras los analistas educativos manifiestan la desagradable situación de la educación, en todos los países, incluyendo los del primer y segundo mundos, miren cómo se expresa una presidenta en sus últimos meses de ejercicio: “hemos definido como una gran prioridad para este gobierno la educación. Estoy absolutamente convencida que los esfuerzos que hagamos por elevar la calidad de la educación depende el futuro del país”.

Y continúa: “Chile necesita una educación pública pluralista, laica, gratuita e inclusiva, pero que al mismo tiempo sea de altísima calidad. Porque no hay excelencia y no hay calidad si no hay equidad de la mano”. Para ello “necesitamos que los establecimientos sostenidos por el financiamiento estatal alcancen un nivel pedagógico semejante al de los establecimientos privados. Soy una convencida que esto no es una utopía...esto podemos conseguirlo en un plazo razonable, si seguimos trabajando seriamente y aprovechamos las experiencias de otras naciones y si potenciamos los buenos ejemplos de trabajo docente que hoy existen dentro del país”. Michelle Bachelet, presidenta de Chile. (Agensur.info, 2009). Se fue del gobierno, la sustituyó un empresario capitalista enemigo de la Educación, maltrató la población estudiantil, volvió Bachelet, cuatro años después, con las mismas promesas con las cuales subió en el 2006. Ahí están los estudiantes y los profesores en las calles de Chile, exigiendo educación calidad y gratuita, como es la que debe servir el Estado, exponiendo sus vidas ante la represión brutal de los carabineros. Esa es nuestra realidad latinoamericana.

El discurso es el mismo al entrar y al salir. Para los políticos que están en la oposición o que aspiran al poder político de la nación todo tiene solución y ellos saben cómo solucionar todos los problemas. Igual, cuando ya les queda poco tiempo en el poder. Esta ilustración extiéndase a todos los políticos de todos los partidos de todos los países. Unos tras otros, dirigen los estados desinstitucionalizados en forma continua sin diferencia cualitativa entre ellos. Dos casos excepcionales en el litoral latinoamericano: Cuba y Venezuela. Y ahora se les añaden Ecuador y Bolivia.

Jacques Delors (1999: 179-207), en el capítulo 8 titulado ***El Papel del político: tomar decisiones en educación***, hace algunos planteamientos, en torno a la responsabilidad de los políticos en el tema educativo, ciertos e interesantes, sin dejar de colar la posición neoliberal en la política del estado.

Normalmente se tiene en mente que el papel del político se reduce a asignar dinero para el desarrollo y perfeccionamiento del sistema educativo, y es verdad, pero no solo eso. Delors reconoce otros papeles tan importantes como el anterior: el político es a quien incumbe la regulación general de la educación, así como *“iluminar el porvenir con una visión a largo plazo, conseguir a la vez la estabilidad del sistema educativo y su capacidad de reformarse, garantizar la coherencia del conjunto estableciendo al mismo tiempo prioridades y, por último, abrir un auténtico debate sobre las decisiones económicas y financieras”* (Págs. 179-180).

Toda esta teoría, todos estos ideales, necesariamente chocan con la realidad con que los políticos se manejan, fundamentalmente en los países que los economistas del “primer mundo” han clasificado como del “tercer mundo” y que nosotros establecemos una división más realista y menos cómoda y hablamos entonces de países que van, según su nivel de desarrollo económico, desde el “tercer al sexto mundo”. No es lo mismo hablar de Brasil, México o Argentina, que hablar de El Salvador, Honduras, Haití o República Dominicana. Aunque compartamos algunos aspectos similares, la distancia en desarrollo económico y cultural es muy ostensible. Sólo para quedarnos en América Latina. Pues sucede que los políticos de nuestras latitudes quieren resultados para mañana y pasado mañana de modo que antes de salir de los cargos puedan “exhibir sus logros”, con la agravante cierta de que como la institucionalidad es muy frágil cualquier proyecto, educativo o no, que no se pueda concluir en su período, regularmente no lo asume el nuevo gobierno, aun cuando sea del mismo partido. Y esa es una decisión puramente política. Y no lo emprenden porque tienen la certeza de que no van a exhibir logros y, además, el nuevo incumbente lo abandonará porque no es “su proyecto”. Otra vez resuenan las palabras de Waissbluth: “Nadie quiere asumir los costos de un proyecto de esta

envergadura (un proyecto educativo a largo plazo, decimos nosotros), especialmente si no tiene la certeza de que seguirá en el poder para gozar de los logros, los cuales se vislumbran en un plazo de 12 años aproximadamente” (fuente citada).

La política y la educación son incompatibles en un aspecto esencial: los políticos quieren resultados a muy corto plazo; la educación, los proyectos educativos, a nivel de la sociedad, solo ofrecen resultados tangibles a mediano y largo plazos.

Continuamos con las reflexiones de Jacques Delors: coincidiendo con una de las informaciones externadas más arriba por Moisés Naím en torno a la crisis educativa que padece el mundo desde hace decenas de años, Delors expresa que “las reformas educativas suscitan hoy un profundo escepticismo. En esta cuestión *se ha ensayado ya todo o casi todo* y raras veces los resultados han estado a la altura de las expectativas creadas. Pareciera incluso que las tentativas de reforma sucesivas y contradictorias *han reforzado el inmovilismo de los sistemas educativos* en numerosos países” (p. 183). (C. n.).

Vista así la cuestión, se torna todavía más importante la propuesta que estamos haciendo a través de esta exposición de tesis doctoral, la cual constituye un nuevo modelo de enseñanza basada en que ésta debe realizarse *con todo el cerebro o cerebro total*, la cual comprende una serie de estrategias muy diferentes a las ensayadas hasta el momento. El criterio fundamental es que la enseñanza que se ha recitado hasta el momento se apoya esencialmente en la mitad cerebral izquierda y que la mitad derecha está siendo subutilizada.

Otra concepción importante que externa Delors es la *responsabilidad intransferible* que tiene el Estado con relación a *la regulación y la generalización del sistema educativo*, fundamentalmente en la llamada educación básica y así dice: “Sea cual sea la organización del sistema educativo, más o menos descentralizada o más o menos diversificada, el Estado debe asumir una serie de responsabilidades para con

la sociedad civil en la medida en que la educación constituye *un bien de carácter colectivo que no puede someterse a una simple regulación por el mercado*. En particular, se trata de crear un consenso nacional sobre la educación, establecer una coherencia general y *proponer una visión a largo plazo*” (págs. 185-186). (C. n.).

Dos observaciones muy importantes: En primer lugar, que las autoridades comprendan lo incuestionable que es la función social educativa del Estado, a través de las personas que detentan el gobierno, y que no debe ceder ni un milímetro al Neoliberalismo, quien siempre quiere *que todo lo regule el mercado*; en segundo lugar, la debilidad del Estado y sus instituciones, en los países serviles frente al imperialismo como lo son casi todos los latinoamericanos, con relación a los caprichos e intereses de la clase social dominante, dentro de la cual sobresale la *jerarquía de la Iglesia Católica y la burguesía nacional*.

Más adelante y relacionado con el juicio anterior, Delors es enfático al señalar que *“las políticas educativas deben ser a largo plazo lo que supone poder establecer la continuidad en las decisiones y en la realización de las reformas. De ahí que convenga superar, cuando se trata de la educación, la fase de las políticas a corto plazo o de reformas en cascada, ya que se pone en riesgo de ponerlas en tela de juicio cada vez que cambia el gobierno”* (p.187). (C. n.).

Todo esto es cierto y es sumamente importante. Y justamente por eso no nos podemos hacer ilusiones de lograr el mejoramiento del sistema educativo latinoamericano por cuanto se ha dicho y se ha repetido hasta la saciedad, pero los gobiernos, unos tras otros, siempre se limitan a poner remiendos y sucede lo que nos dice la Biblia: *“Nadie pone remiendo de paño nuevo en vestido viejo, porque tal remiendo tira del vestido y se hace peor la rotura. Ni echan vino nuevo en odres viejos, de otra manera los odres se rompen, el vino se derrama y los odres se pierden; pero echa el vino nuevo en odres nuevos, y lo uno y lo otro se conservan juntamente”* Mateo 9: 16 y 17.

Esta propuesta de Delors se ha predicado de múltiples maneras y en los pocos casos en que se ha oído este clamor social y científico, entonces sucede lo mismo: no hay garantía de continuidad porque el orden político que debe sustentarlo, aun sea con financiamiento externo, y conducirlo en la macropolítica de seguimiento general y de racionalización de los recursos, sencillamente permite que todo se politice y termina todo en bancarrota o en bolsillos rotos. Conocemos un país latinoamericano en el cual con mucha euforia se inició un denominado PLAN DECENAL DE EDUCACIÓN (en 1993) y sucedió que ya a los tres años (1996), entre políticos y vividores, llamados “técnicos” de educación o en educación, habían agotado el dinero destinado para diez años, es decir, que el Plan Decenal fue convertido en un Plan Trienal. Obviamente todo terminó como tenía que terminar: un fraude social.

Otro aspecto ya puramente académico, pero que requiere del Estado para que garantice su realización y continuidad, es el hecho de que los “planificadores” del Plan escogen unas opciones teórico-metodológicas para elaborar el Currículo que se va a aplicar, sin evaluar el rendimiento o no de tal opción. Se escoge solo porque está de moda. ¡Ojalá no suceda así con el modelo neuroeducativo que estamos proponiendo! Simplemente se considera como buena y válida y se decide utilizar y teorizar para su aplicación sin una evaluación previa. Solo es importante que sea una opción nueva y que no sea de factura local: tiene su aprobación inmediata. ¡Ojalá no suceda así con el modelo neuroeducativo que estamos proponiendo!

Todo esto quiere decir que el problema educativo es sumamente complejo. Todo proyecto educativo, si no tiene resultados comprobados, en su rendimiento en comparación con los existentes, después de elaborado, lo recomendable es que sea sometido a prueba, mediante la aplicación de un Plan Piloto que en un plazo razonable, pero nunca menos de dos a tres años, permita determinar su rendimiento y posterior aplicación, previa evaluación de sus resultados. Pero sucede que esto, en nuestro medio latinoamericano, no se puede llevar a cabo porque los políticos no tienen tanta paciencia, porque tampoco, individualmente o partidariamente, disponen de tanto tiempo. Como no existe lo que se llama “continuidad de Estado”, cada go-

bierno que surge quiere resultados inmediatos y ningún proyecto puede superar el cuatrenio, el quinquenio o el sexenio que tiene como marco temporal. Y sucede que la educación, para revelar sus resultados, exige tiempo, mucho tiempo.

La recomendación de Jacques Delors antes de elaborar y aplicar un importante proyecto educativo nuevo es que se lleve a cabo un análisis preciso que permita determinar cuál es la situación del sistema educativo de que se trate, el cual implica: diagnóstico confirmado, análisis prospectivo, informe sobre el contexto social y económico, conocimiento de las tendencias mundiales de la educación, evaluación de los resultados (p. 187).

Finalmente, Delors resalta la gran importancia, tanto en efectividad como en ahorro económico, que tiene la tecnología educativa en los tiempos presentes. Indica que las nuevas tecnologías educativas han estado provocando, aunque todavía bastante restringida, una verdadera revolución en el campo de la enseñanza que alcanza tanto a las actividades relacionadas con la producción y el trabajo como a las actividades relacionadas con la educación y formación. Sostiene que el empleo de esas tecnologías en la enseñanza a distancia constituye una primera vía muy prometedora para el conjunto de los países del mundo, y reconoce que la implementación de esas nuevas tecnologías favorece sustancialmente a los países económicamente más deprimidos por cuanto no tienen que seguir el mismo camino de los países desarrollados ya que solo tienen que hacer la transferencia tecnológica y aplicarlas directamente (págs. 189-201).

Seguimos insistiendo en que todas las maravillas que se escriben sobre la educación están, irremediablemente, sometidas a la eventualidad de que aparezcan políticos que comprendan todo esto y se decidan (porque se trata de una decisión radicalmente política) a poner en práctica modelos educativos, previamente evaluados en su rendimiento y en su pertinencia, que efectivamente contribuyan a elevar la cantidad y la calidad educativa, pero en este contexto mundial es más

importante la calidad de la educación que se sirve a la gente de todos los niveles. Sin calidad educativa, la cantidad significa muy poco.

### *2.4.3 Educación y Economía*

En este contexto la educación es vista como un factor de mejoramiento de la calidad de vida no solo de la individuo y el individuo que se educa, amplía y perfecciona los conocimientos hasta lograr una destreza más productiva, sino que también la sociedad, como conjunto de personas, se beneficia por cuanto el mejoramiento de la producción y la productividad individual se hace colectiva y entonces resulta que ambos, individuo y sociedad, son beneficiados por los resultados que emanan de la educación.

A pesar de la crisis mundial de la educación que hemos descrito más arriba, todavía ésta sigue siendo un trampolín para que las personas salgan del atraso social y económico y esto ya justifica su trascendencia como factor social de cambios individuales y colectivos. Debería ser mejor, podría ser mejor, pero aun dentro de la precariedad cualitativa de la enseñanza, sigue dando frutos evidentes. Se puede contar por miles en Latinoamérica, el caso de una mujer joven que por razones puramente económicas tiene que abandonar los estudios en el nivel secundario y contentarse con vivir hacinada en la casa de la mamá de un obrero cualquiera y luego de parir tres muchachos, en esas condiciones, se decide por continuar sus estudios, ya en la universidad, para obtener un título como maestra y cinco o seis años después aparece viviendo en una casa de clase media baja que ya puede pagar por sí misma, salir de la opresión de ese obrero que la veía como un objeto sexual, y ya puede acceder a comprar un vehículo en muy buenas condiciones para el transporte de ella y sus dos hijas, porque el varón se quedó viviendo con su papá y su abuela paterna. Todo esto como resultado del trabajo únicamente de ella con la formación educativa que obtuvo en un período no mayor de cuatro años. El salto cualitativo es ostensible. Incluso, es el caso que esa mujer que ha logrado prepararse académicamente y se

desempeña como profesora, llega un momento en que ya puede acceder a un crédito y adquirir su apartamento propio. Todo esto en cosa de 10 a 12 años.

Y ese hecho es confirmado con las apreciaciones y juicios de numerosos especialistas en el área educativa. Page (1977) nos dice que si la educación hace que los seres humanos sean productivos, si podemos ver en la educación un medio para adaptar la mano de obra a las nuevas exigencias de la tecnología, resulta fácil concebir que la educación contribuye al desarrollo económico mediante la valorización del aporte del factor trabajo. Basado en este criterio, indica que la principal razón para incluir a la educación como parte del mundo económico es que “los fenómenos educativos pueden desempeñar un papel positivo en la actividad económica. La educación se convierte en parte integrante del ser humano que, tras el concepto abstracto del factor trabajo, fue considerado desde el comienzo uno de los factores básicos de la actividad económica. La educación torna más eficiente el trabajo, y con ello más productivo”. (p. 15).

Page (1977) nos habla de la incidencia de la educación en la economía planteando dos planos de análisis: el Macroeconómico y el Microeconómico. Sobre el microeconómico, como ya se apuntó más arriba, “quien realiza gastos en educación (para sí o para sus hijos) suele hacerlo con miras a lograr una satisfacción personal duradera, de índole esencialmente psicológica. Considera que lo que la educación le otorgará en forma de conocimientos, aptitudes y actitudes es un bien de consumo durable”. (p.13).

A continuación señala dos campos o centros de interés en los cuales influye la educación como fenómeno social: en la *capacidad de sacar provecho y satisfacción del patrimonio cultural de la sociedad* y en la *posibilidad de escoger una actividad profesional que presenta interés por sí misma*.

La educación puede adquirir y asumir una función motora de la economía siempre que su contenido sea concebido como tal, aunque tal contenido depende de



las finalidades del sistema de enseñanza que adopte la sociedad. Se crea un potencial económico de la educación siempre que las finalidades de la enseñanza sean favorables al desarrollo, lo que trae como resultado un acrecentamiento de las capacidades productivas. Obviamente, el ser humano se encuentra en el centro de la actividad económica y, por lo tanto, se convierte en agente y fin de la misma. Así, la educación contribuye al desarrollo económico por lo que le aporta al ser humano como individuo y como miembro de la sociedad.

Como se afirmó anteriormente, la extensión de la educación opera en dos niveles: el micro y el macroeconómico. En el *aspecto microeconómico* aumenta las posibilidades de trabajo y de progreso de las personas. Desde otra perspectiva, pone a disposición del sector público y privado los recursos humanos que necesitan para desarrollar sus actividades. Esto quiere decir que el nivel educativo de la sociedad siempre ha sido importante para el desempeño de las instituciones públicas y privadas, y esa importancia aumenta con la complejidad de los procesos administrativos y productivos que, en la medida que crece y se desarrolla la sociedad, en la medida en que crece la economía, se multiplica la necesidad de mayor mano de obra calificada y este crecimiento mantiene en la sociedad un orden exponencial.

Otro factor que influye y exige una atención permanente a la educación es el hecho de que con la velocidad con que se desactualizan los saberes, con ello crece la necesidad de actualizar la oferta educativa. Todo esto explica la valorización de la educación en el desarrollo económico o la creación de empleos, lo cual, sin embargo, no debe hacer olvidar el papel determinante de los demás factores de la producción. Es decir, la buena formación de la educación contribuye a mejorar el ambiente económico, pero no es suficiente para generar empleos. América Latina y otras regiones del mundo producen profesionales universitarios que no tienen cabida en sus diferentes países y como resultado nos convertimos en exportadores de materia gris que no encuentra puestos de trabajo en sus respectivos lugares de origen.

Los sistemas de enseñanza, sean cuales sean sus características, reflejan las tendencias y las reglas de vida que caracterizan al medio sociocultural donde se insertan, opina Jean Fourastié, según cita de Cruz Valverde, 1979.

Por otra parte, John Vaizey atribuye a la educación las siguientes funciones:

- suministrar la mano calificada y los técnicos sin los cuales el capital físico sería desperdiciado;
- crear un “clima de expansión”, es decir, dar a la población la posibilidad de pensar más allá de sus necesidades y dificultades inmediatas;
- en los países subdesarrollados, enseñar a los agricultores técnicas agrícolas simples y elementales que les permitan obtener pequeños excedentes para formar la posible base de una acumulación física. (Cruz Valverde., 1979).

En cambio, para Page (1977) la primera y fundamental función de la educación es *la conservación de la cultura*. Se trata de la concepción rigurosa de una educación que transmite la cultura. La meta de la educación es crear y desarrollar en el niño y el adolescente los conocimientos y las aptitudes de una persona “culta” tal como es reconocida en nuestro medio sociocultural occidental, y así plantea las siguientes funciones que considera inseparables:

- consagrar la cultura del pasado afirmando su prestigio;
- transmitir esta cultura realizando un “adoctrinamiento” cuyo producto es conforme a la imagen de la persona culta que conciben los *grupos dominantes* en la sociedad;
- permitir que la cultura se perpetúe ofreciendo la posibilidad a todo maestro de prolongarse a través de las diferentes disciplinas.

#### 2.4.4 Función Sociocultural y Económica de la Educación

Pero también, la educación cumple otras dos funciones: *una social y otra económica*. Es indiscutible que el medio escolar o universitario constituye un ambiente ideal de socialización. Allí se produce una verdadera integración del cuerpo social tanto desde el punto de vista moral como de los conocimientos y de las categorías de pensamiento. En lo que respecta a la función económica, considera Page que es, cronológicamente, la última en aparecer y asegura que esta finalidad reconoce una relación directa entre educación y desarrollo económico. La finalidad económica contempla como objetivo del sistema de enseñanza preparar al individuo en un oficio para la vida profesional, adaptar la formación humana a las necesidades de la economía procurando con ello que el trabajo sea más productivo.

Nadie discute, aun en los momentos de sus mayores crisis, que la educación contribuye positivamente al proceso de crecimiento económico individual y social. Lo que sí puede discutirse es el problema de establecer procedimientos específicos que muestren cuantitativamente la amplitud de tales aportes y cuál es su impacto en el crecimiento, el cual siempre puede ser mejor y eso es innegable. Cruz Valverde, 1979, plantea que la educación juega un papel señero en la producción de bienes y servicios. Entiende que la educación interviene en el proceso económico esencialmente a través del factor humano. Pero aclara que la contribución de este factor a la producción no puede ser imputada en su totalidad a la educación ya que existen otros factores como son *el estado físico y la salud* de los trabajadores. Además hay otros factores que influyen en la producción y la productividad como son *las condiciones o facultades innatas*. Todo esto complica la determinación efectiva del valor particular de la educación como una destreza adquirida y, en efecto, existen variaciones de individuo a individuo. Estos son los dos aspectos esenciales que se deben considerar en el momento de establecer cuál es el porcentaje de influencia de la educación en la producción y el desarrollo económico.

Cruz Valverde (1979) concluye esta parte considerando que hay dos enfoques, que podrían verse como complementarios en torno a la participación de *lo innato y lo adquirido* por el individuo y su nivel de incidencia en el desarrollo económico: la *visión global de la economía* y la *visión de la educación pura y simple*. La visión global toma en cuenta el resultado de la actividad económica y su evolución a lo largo del tiempo; en cambio, la visión puramente educativa estudia las diferencias individuales de ingreso en función del nivel educativo y a partir de ahí se propone medir la contribución específica de la educación (1979: 8, Primera Parte).

Otros aportes más recientes y más específicamente aplicados al medio latinoamericano nos los trae Coraggio, 1992, quien inicia su exposición estableciendo algunas relaciones generales entre economía y educación:

- 1) Mediante los procesos de enseñanza-aprendizaje, los agentes educativos producen, reciclan o transforman *recursos humanos* específicos, los cuales pueden ser utilizados en las actividades económicas de producción o reproducción. Este hecho permite distinguir relaciones dinámicas diversas:
  - los agentes económicos pueden demandar servicios de agentes educativos para satisfacer requerimientos actuales de la actividad económica,
  - los agentes educativos pueden anticipar necesidades o incluso crearlas a través de sus iniciativas de oferta, lo que abre nuevas posibilidades a la economía al modificar la dotación de recursos.
- 2) La educación se conecta complementariamente con el conjunto de necesidades económicas debido a que afecta la motivación y la capacidad de acceder a determinados satisfactores. Además, la educación satisface de por sí demandas derivadas de necesidades culturales de participación en el conocimiento social acumulado, también fortalece o transforma identidades y atiende a una parte de las expectativas de ascenso social.

- 3) La experiencia de participación de la actividad económica es de por sí una fuente de aprendizaje de conocimientos, valores y actitudes. Se constituye en una extensión de los procesos de educación para el trabajo, en el cual se realizan, consolidan o rectifican los conocimientos adquiridos. Por otra parte, las expectativas sobre las posibilidades y formas de inserción en la economía codeterminan las actitudes de los alumnos en los procesos de educación.

Esto, por supuesto, permite ver a la economía como un lugar de realización del trabajo educativo y como extensión del proceso enseñanza-aprendizaje más allá de la escuela.

- 4) La asignación de recursos a la educación se realiza dentro de los límites de la producción material de los cuales puede disponer una sociedad.
- 5) Tomada en su conjunto, la educación (formal, no formal, informal) es un proceso consciente de socialización, dirigido a constituir una ciudadanía socialmente integrada mediante la información de valores y actitudes.

Evidentemente que esto no contradice la política indeclinable de la formación de recursos humanos, pues es la base de la socialización en que descansan y se desenvuelven las relaciones económicas.

Fuera de estas consideraciones teóricas generales, en lo que sigue, el autor se limita a repetir las ya consabidas “fórmulas neoliberales” que propugnan por la privatización de todo, que consideran que el Estado debe ser arrinconado de tal manera que en todo, incluyendo la educación y la salud, el Estado solo sirva como garante de las inversiones privadas y como “regulador” de las actividades económicas, de modo que cuando se “hundán” salga a rescatarlos (a los inversionistas chupasangre). Lo terrible, contradictorio y peor de los ya conocidos como “Chicago boy’s” es que cuando los Estados, a través de los gobiernos, quieren “regularlos” se rebelan contra tales “regulaciones”. Presenta y comenta el autor las

“fórmulas” que en materia económica y educativa establecen los gendarmes del Imperio Estadounidense: BM, CEPAL, UNESCO, ONU, OIT, las ONGs, FMI, todos financiados por el Imperio o por la extrema derecha de la Unión Europea (Conrad Adenauard, entre otras) para que defiendan sus capitales y sus inversiones.

#### 2.4.5 *El Valor y las Implicaciones de la Educación Primaria*

La expresión “educación primaria” surgió como designación lógica a la primera experiencia que la niña y el niño tenían de carácter socializador y porque significaba su primer contacto con la escuela, que regularmente sucedía a partir de los seis años. Con la cada vez más necesaria incorporación de la mujer, de la mamá, al sistema productivo, se ha ido haciendo convirtiendo en una necesidad que las madres abandonen el hogar y como consecuencia de ello que las criaturas queden con un familiar o con una niñera, quienes nunca podrán sustituir ni cubrir la ausencia de la madre.

Con esta realidad socioeconómica, surgen las *guarderías infantiles* y los “*jardines de infancia*”, como toscamente lo concibieron los alemanes, hacia 1837. Esta situación da lugar a la aparición de una escolaridad que debía, forzosamente, comenzar antes de los seis años y sucede entonces que niños y niñas de 12 meses, 18 meses, 24 meses, 30 meses, ya deben ser trasladados a un ambiente donde teóricamente van a tener el mismo o mejor cuidado que el que podría brindarles la madre. La educación que han de recibir a partir de esta temprana edad no tenía nombre, era diferente a la llamada “primaria” y por lo tanto había que buscarle un nombre y se decide llamarla educación “preprimaria” o educación “inicial”.

Aquí, por razones prácticas, vamos a referirnos a educación primaria como todo lo que antecede a la educación secundaria, así que tampoco hablaremos de educación intermedia. Todo, hasta el octavo grado, aproximadamente doce a catorce

años cronológicos, será “educación primaria” o “educación básica” como la llama la UNESCO.

Cuál es la importancia psicopedagógica de establecer y sostener una sólida y rica enseñanza en este nivel de la enseñanza? Históricamente se ha estado caminando como la *ciguapa*<sup>2</sup>. Los países, los Estados, los gobiernos de todas partes sistemáticamente han descuidado la educación primaria no tanto en su cantidad o cobertura como en su calidad. Sabemos que por lo menos en Latinoamérica los profesores que cubren la educación primaria son los que tienen peor formación académica y cultural y constituye, todavía hoy, una vergüenza ser maestra o maestro de primaria. La maestra de primaria quiere “ascender” a maestra de secundaria y la de secundaria desea fervientemente “ascender” a la terciaria o universitaria porque implica un pago más elevado y, además, se tiene la idea de que cambia de “categoría” socioeducativa.

Sin embargo, para garantizar el desarrollo sólido e integral de la individua y el individuo, de la niña y del niño, la educación primaria *es el fundamento, sí, es el fundamento, es la base, y de ahí se deriva <educación básica>*, de los demás estadios educativos, con la pertinente aclaración de que el proceso de plasticidad del cerebro comienza su descenso, en muchos aspectos, a partir de los 12 a 14 años.

Son múltiples las voces que han externado sus juicios sobre esta temática. Dejando por ahora a un lado todos esos juicios durante la mayor parte del siglo XX, volvemos a reproducir el primer párrafo de la llamada Declaración de Albacete (2007) con relación a la atención educativa de la niñez:

*“La clave de la transformación integral de un país está no tanto en los posgrados universitarios (muy necesarios, por cierto), como en la educación temprana, en el grado de capacitación de sus maestros, en la importancia*

---

<sup>2</sup> Ser mítico dominicano, femenino, que camina o caminaba con los pies al revés

*que un país le dé a la escuela inicial. Se dice acertadamente que si se quiere saber cómo será un país en el futuro, basta con ver cómo son hoy sus escuelas infantiles y, convencidos de ello, ya en algunos de los países del llamado Primer Mundo, los gobiernos invierten porcentualmente más recursos para la educación infantil que para el resto de tramos del sistema educativo”.*

Si se quiere que los adultos de las próximas generaciones tengan buena ortografía, riqueza en las expresiones, juicio crítico, un nivel cultural acorde con las exigencias de hoy, todo eso debe enseñarse y enseñarse bien, por docentes bien preparados en estos órdenes, de modo que se aproveche el potencial de asimilación y de variación conductual que todavía en la niñez se conserva. Pero en todo esto el problema mayor lo constituyen los maestros y las maestras, porque sucede que para enseñar en primaria, la mejor época de aprendizaje del individuo y la individua, los sistemas educativos tradicionales no requieren mayores aptitudes que saber “leer” y “escribir”. *Hasta que se rompa ese círculo vicioso, no habrá mejoría en la calidad de la educación.*

Es necesario y más que necesario imprescindible que haya una verdadera revolución educativa que tome como plataforma los importantísimos avances de las neurociencias para ponerlos al servicio de la educación y esencialmente al servicio de la educación básica (inicial y primaria) porque en esa formación reside la fortaleza de todos los estudios posteriores. Esta revolución debe incluir a maestras, maestros, alumnas y alumnos y toda la plataforma administrativa escolar. Esta es la maravillosa época en la cual se puede y se debe conjugar la neurociencia con la educación porque *“actualmente, la neurociencia nos demuestra de una manera inequívoca la importancia de una educación muy temprana en el desarrollo del cerebro humano”*. Y los juicios en este orden continúan:

*“Hoy ya sabemos que cuando el niño nace tiene todo un potencial de posibilidades. Lleva en él muchas promesas, pero esas promesas serán vanas*



*si no reciben del medio humano y físico un conjunto suficientemente rico de estímulos de todo tipo. Las ciencias biológicas contemporáneas, y sobre todo la neurociencia, nos dicen que la materia nerviosa, especialmente desarrollada en cantidad en la especie humana, no puede llegar a su evolución completa si no hay unos estímulos exteriores que provoquen unas reacciones que permitan a esas funciones ponerse en marcha, perfeccionarse y desarrollarse plenamente”* (Declaración de Albacete, Introducción, 2007, pág. 1). (N. n.).

Entre educadores, psicólogos y sociólogos existe un consenso muy generalizado en considerar que los primeros años de la vida son los de mayor significación para el desarrollo del ser humano y se tiene por cierto que esta es la etapa idónea para establecer las bases fundamentales del desarrollo de la personalidad, hecho este que se consolidará y perfeccionará en las siguientes etapas de la vida.

Ante la *crisis mundial de la educación* y ante la realidad de que, como se ha señalado más arriba, el problema básico de la crisis educativa no parece estar en el financiamiento ni en la carencia de profesores con la formación actual, es un imperativo categórico que se ponga toda la atención a fin de lograr una reorientación científica de la educación, oportuna y eficaz, ya que hay que insistir en la importancia de la edad del educando para el futuro del ser humano, individual y colectivo, de modo que se eduque a la niña y al niño para que alcancen los máximos potenciales de este desarrollo. Si se logra la elaboración y la aplicación, a escala planetaria, de una arquitectura de este tipo se espera como resultado natural personas sanas, aptas y con la capacidad de efectivamente producir una transformación del mundo en los términos de crear condiciones dignas para una vida mejor y más comfortable.

La necesidad, pues, de una educación temprana no se discute, es decir, el *cuándo*. Lo que sí costará mucho tiempo a la humanidad es ponerse de acuerdo en el *cómo*. Educación temprana, pero cómo ha de ser esta educación?

En el siglo XX se ensayaron cinco grandes modelos educativos: *Conductista*, *Cognitivo*, *Psicosocial*, *Sociocultural* y *Constructivista* (A. M. Maqueo, 2005), cada uno de ellos considerado en su momento como *la panacea* del problema educativo y, sin embargo, llegamos al siglo XXI enfrentando y hablando de una crisis mundial de la educación. Qué ha pasado? En qué hemos fallado?

Los modelos parecían muy buenos, en teoría, y se fueron sucediendo uno tras otro, con algunos posibles empalmamientos, a lo largo de todo el siglo XX. Como se ha señalado, por lo menos en los dos o tres países más desarrollados del mundo (EE.UU., China, Japón, Alemania) no ha habido problema de financiación ya que lo han hecho en forma progresiva y sustancial con relación al sistema educativo. Repitamos esta idea: *“En EE.UU., por ejemplo, entre 1980 y 2005, el gasto público por estudiante de primaria y secundaria aumentó el 73%, y el número de docentes también aumentó mucho, con lo cual se redujo drásticamente el número de alumnos que debe atender cada docente. Además, se experimentó con iniciativas de todo tipo para mejorar la enseñanza. Nada funcionó”*. (Moisés Naím, 2008). Ha habido falla en la Planificación Educativa? Como parte de esa planificación, ha habido falla en la formación adecuada y con el tiempo necesario de la maestra y del maestro? Es que los modelos no eran tan buenos como se vendieron? Es posible que haya influido negativamente, a pesar de la negación permanente por parte de especialistas, lo que Louis Porcher (1976) denomina “escuela paralela”, con su máxima expresión en la T.V. y más actualmente con la computadora y el internet? La educación ha sido afectada por esa gran competencia de la Internet que ha creado la conducta del “facilismo”? Se trata de una combinación de todos o una parte de estos factores?

Sea lo que fuere, el mundo actual está frente a un reto que no puede eludir, pero que tampoco debe contentarse con la aplicación de fórmulas paliativas

inducidas siempre por el inmediatismo. La educación es, por naturaleza, totalmente contraria a las soluciones pasajeras. El tiempo de la educación es incongruente con el tiempo de los políticos, quienes siempre quieren “ver” resultados a corto y a cortísimo plazos. El tiempo de la educación es largo. Sus resultados solo pueden apreciarse a largo plazo. Requiere paciencia y reorientación constante. El sistema educativo de una nación cualquiera exige un seguimiento incansable, demanda un control de calidad permanente, precisa de evaluación incesante. Y todo esto implica recursos: recursos económicos, recursos financieros, recursos humanos de calidad incuestionable. Pero esto es imposible practicarlo en un ambiente político clientelista que se alimenta de los puestos públicos con cada cambio de gobierno y desorienta el curso de todos los proyectos que están en desarrollo, incluyendo los educativos. Pero esto no es todo. Si dentro del modelo educativo existente todo se ha ensayado y nada ha producido los resultados de mejoría que se esperan, una decisión sana es cambiar de modelo.

Efectivamente, hay un modelo alternativo. Un modelo educativo que propone una nueva manera de enseñar. Un modelo que está basado en los descubrimientos científicos en Neurociencias en los últimos 25 a 30 años. Este modelo denominado “Neuroeducación” plantea la enseñanza “con todo el cerebro” propuesto por dos educadores y neurólogos argentinos: Antonio M. Battro y Daniel P. Cardinalli (1996). No diseñado por completo, pero que lleva ya una buena carga de análisis y propuestas basadas en los resultados de la investigación y descubrimientos en Neurociencias, específicamente en la participación del cerebro humano en el proceso de enseñanza-aprendizaje como sostiene y postula, cargado de reflexión y entusiasmo, Jensen (2004 y 2010).

Justamente, este es el modelo que nos proponemos desarrollar como una propuesta alternativa basada en presupuestos científicos con el objetivo fundamental de mejorar la calidad de la educación que se ofrece a nuestras niñas y nuestros niños en todos los países del mundo, por cuanto *la crisis educativa* no es privativa de una determinada región del universo.

Obviamente, una propuesta de esta naturaleza exige una ruptura con toda la tradición educativa que ha funcionado sempiternamente. Por ejemplo, este modelo no se puede aplicar como parche a lo ya existente. Requerirá de un serio compromiso “a largo plazo” por parte de la clase política y dirigencial de las diferentes sociedades en las distintas naciones del mundo para que haya una efectiva formación profesoral que garantice mínimamente el desarrollo del modelo que habremos de proponer en la segunda parte de este trabajo (Capítulos IV y V) con una aplicación específica a la enseñanza de la lengua (Capítulo VII).

## Capítulo III

### 3.0 La Lingüística como ciencia social

La lingüística es una ciencia social. Ha sido considerada como la ciencia social más desarrollada del siglo XX y como un modelo metodológico dentro de las ciencias sociales. Así lo afirman, por separado, el lingüista ruso Román Jakobson (1976), el lingüista francés Nicolás Ruwet (1974) y el antropólogo francés Claude Levi-Strauss (1958). Veamos cómo se expresa Jakobson:

<El problema de las correlaciones entre las ciencias del hombre, subrayémoslo, se ordena alrededor de la lingüística. Las causas principales de esto son la estructura excepcionalmente regular y autónoma del lenguaje (**sic**) y el papel fundamental que desempeña en la cultura; por otra parte, los antropólogos y los psicólogos están de acuerdo en considerar a la lingüística como *la más adelantada y la más precisa de las ciencias del hombre y por consiguiente como un modelo metodológico para las otras disciplinas*. Como dice Piaget, “*la lingüística es sin duda la más avanzada de las ciencias sociales, por su estructuración teórica tanto como por la precisión de su deber*”, y mantiene con otras disciplinas relaciones de gran interés” (1966:25). A principios de siglo, Peirce asignaba ya a “la lingüística, ciencia externa y de una admirable madurez” una posición privilegiada entre los “estudios de la actividad y de los productos del espíritu”>. (1976:29). (N. y c. n.).

La lingüística es la ciencia social general que *describe, explica y predice* la *naturaleza*, la *estructura* y el *funcionamiento* de las lenguas naturales, así como la *capacidad innata* que posee todo hablante oyente ideal para aprender a manejar una o más lenguas. Es decir, el objeto de estudio de la lingüística es la lengua (Saussure, 1916, Martinet, 1960, Chomsky, 1965).

Qué cosa es la lengua? Con Martinet (1972) podemos decir que:

**“Una lengua es un instrumento de comunicación con arreglo al cual la experiencia humana se analiza, de modo diferente en cada comunidad, en unidades dotadas de un contenido semántico y de una expresión fónica, *los monemas*. Esta expresión fónica se articula a su vez en unidades distintivas y sucesivas, *los fonemas*, en número determinado en cada lengua, cuya naturaleza y relaciones mutuas difieren de una lengua a otra”** (1972:28,29).

Pero preferimos adoptar una definición mucho más concisa y precisa:

***La lengua es un sistema de comunicación social doblemente articulado***

Que resume la definición anterior y toma como rasgos definidores el concepto de *sistema* de Ferdinand de Saussure (1916) y el concepto de *doble articulación* de André Martinet (1960), los cuales impiden que *la lengua* sea confundida con cualquier otro medio o sistema de comunicación social de las decenas de códigos usados por el ser humano y los demás animales.

Muchos, numerosos errores conceptuales, incluso en el nivel de doctorado, a veces son provocados por la creencia ingenua que lleva a pensar que todo mundo entiende lo mismo que nosotros entendemos o postulamos, aun dentro de las ciencias. Y sucede que no es así. Cometemos el error de dar por sentado que el concepto que planteó y describió tal o cual autor, ya es del dominio del público y del científico y entonces cada quien comienza a dar “su interpretación” y la literatura no revela una posición canónica. Esto ha sucedido con el concepto de *doble articulación*, sobre el cual aparecen las más disímiles y hasta ridículas presunciones. No se alarme cualquier mortal porque lea o escuche decir que la *doble articulación* de la lengua se refiere a *lo oral* y a *lo escrito* o a *fonemas* y *letras*. Abordaremos este tema más adelante.

### 3.1 Un Problema terminológico o la inaceptable confusión entre Lenguaje y Lengua

En lingüística ha habido un problema terminológico que proviene de una tradición repetitiva e irreflexiva que con frecuencia confunde al lector u oyente: consiste en la sistemática confusión o uso indiscriminado de los términos *Lenguaje* y *Lengua*. Todos los locutores, lingüistas y no lingüistas, “autoridades” de la lengua o simples usuarias y usuarios, todos, son víctimas de esa pesada tradición que a toda forma de comunicación le llama “lenguaje”. Y sucede que en el nivel científico, la epistemología nos fuerza a que mantengamos la *discreción* de la terminología de cada ciencia. No se trata del caso de la *sinonimia absoluta* en la cual dos o más términos se pueden utilizar en cualquier contexto indistintamente porque designan una misma realidad. En este caso ocurre que la palabra “lenguaje” designa una “*realidad*” *abstracta*, una capacidad cerebral innata, en tanto que la palabra “lengua” designa otra “*realidad*” *concreta*, un código o sistema de comunicación adquirido, que consta de estructuras evidentes y tangibles como son los sonidos, los fonemas, los morfemas, las palabras, los sintagmas, las oraciones. Se trata, pues, de dos “realidades” distintas que epistemológicamente es inaceptable su uso indiscriminado, es inaceptable usar uno por otro en cualquier contexto. Tampoco se trata de un uso de la *metonimia*, como figura literaria, en la cual se emplea un término general en lugar de uno particular porque el término general comprende al particular. El lenguaje no comprende a la lengua o al conjunto de lenguas, como enseñaba mi respetado y respetable maestro don Antonio Quilis Morales. No. Es que ontológicamente se trata de dos “entidades” diferentes, de naturaleza distinta, y por lo tanto nunca deben asimilarse. Cada uno de estos términos tiene su contexto específico en el cual debe aparecer y es de rigor científico mantener, en el discurso, la distinción absoluta entre “lenguaje” y “lengua” porque son dos “entidades” totalmente diferentes aunque complementarias en su funcionalidad: mientras el “lenguaje” es una facultad o capacidad hereditaria, la “lengua” es un código o sistema de comunicación único, especial, una concretidad adquirida. Mientras se nace con el “lenguaje”, la lengua hay que aprenderla o adquirirla en el medio social

en el cual se cría la individua y el individuo en sus primeros seis años de vida. Mientras hay *un solo lenguaje* en el universo, con el cual se aprenden todas las lenguas, existen unas *cinco mil a seis mil lenguas* que se hablan en el mundo. Con la salvedad de que todas se hablan, pero no todas se escriben.

Esto se debe a que toda ciencia posee una *terminología discreta*. Es decir, una serie de términos con un uso y un significado privativos de esa ciencia o disciplina. Por ejemplo, el estudio neurolingüístico no se lleva a cabo tanto para conocer la *fisiología normal* del sistema nervioso central y, dentro de él, las zonas neurológicas que intervienen en la comprensión y producción del *habla*, como para conocer la *fisiología anormal* o las *disfunciones* del sistema nervioso del individuo y de la individua, que afectan la capacidad específicamente humana llamada *lenguaje*. Sucede, entonces, que para que haya una comprensión adecuada y un manejo serio de las disfunciones neurológicas del ser humano, el neurolingüista se ve forzado a conocer y utilizar con la mayor precisión posible una cantidad de vocablos y expresiones que constituyen su *terminología discreta*, términos que poseen una carga semántica específica y cada uno de ellos no debe ser manejado con simplicidad y generalizaciones que pueden conducir a confusiones indeseables. Su dominio debe ser preciso y no existe *solución de continuidad* entre un vocablo y otro a menos que se trate de sinónimos absolutos. Así, una *disartria* no es más o menos una *disfasia*; una *agnosia* no es más o menos una *anosognosia*. Estos términos, dentro del campo de las neurociencias, permanecen, cada uno, en compartimentos estancos y es totalmente inaceptable utilizar uno por su aproximación con el otro. Cada uno es sacado del lexicón mental cuando se necesita, comunicacionalmente, ése y no su vecino semántico ni su parecido morfológico ni por su familiaridad fonética.

Pues lo mismo sucede en todas las demás ciencias y disciplinas y la *lingüística* no es una excepción. *Lenguaje* designa una *realidad* que no es más o menos la *realidad* que designa la *Lengua*. Son dos vocablos semánticamente muy separados aunque funcionalmente sean inseparables y morfológicamente mantengan alguna familiaridad. Como veremos en detalle, el *lenguaje* es una *capacidad innata* y



*única* del “homo sapiens sapiens” que se *desarrolla* con la *adquisición* de una o más *lenguas*; la lengua, en cambio, es un *código*, un *sistema de comunicación* que se *adquiere en la sociedad*, dentro de un conglomerado humano determinado justamente gracias a la facultad del lenguaje. Sin lenguaje no se puede aprender lengua alguna. Mientras que con el lenguaje se *nace*, la lengua se “*hace*”, es decir, se incorpora al individuo y a la individua si existen las condiciones sociales y fisiológicas necesarias para ello. Todo ser humano *nace* con la *capacidad* de *aprender* lenguas. Ningún ser humano *nace hablando* una lengua; la *adquiere* según el medio social en el cual se críe durante sus primeros a cinco a seis años de vida.

### 3.2 La Lingüística como Ciencia

En los estudios sobre la lengua como sistema de comunicación social hay dos etapas bien definidas: una *precientífica* que se extiende desde el siglo IV a.C. hasta el siglo XIX d.C., y una etapa *científica* que se inicia a principios del siglo XIX, específicamente a partir del año 1816, cuando se publicó el primer estudio con ribetes científicos ya que se utilizó por primera vez un método que ya existía en la medicina, *el método Comparativo*. Correspondió al lingüista alemán Franz Bopp dar inicio a esta segunda etapa de los estudios sobre la lengua con la publicación de su obra “*Sobre el sistema de conjugación del Sánscrito en comparación con el Griego, el Latín, el Persa y el Germánico*”, en 1816 (Iordan, 1967).

A partir de este momento la lingüística se convierte en una ciencia social porque cumple con los requisitos fundamentales del Método Científico, tal como los define Eli de Gortari (1970): *objetividad, generalización, profundización, demostración, racionalidad, comprobación, experimentación*. Pero, además, la epistemología exige que toda ciencia debe poseer un *Objeto de Estudio*, uno o más *Métodos* para investigar el Objeto y una *Teoría* que permita explicar la naturaleza, la estructura y el funcionamiento del Objeto. A estos tres requisitos nos permitimos añadir un cuarto: la *Terminología discreta*. Pues sucede que la lingüística cumple con

todos estos requisitos, absolutamente con todos. Tiene un Objeto único, particular, que como tal objeto no comparte con ninguna otra ciencia. Se trata de *la lengua*. Posee, hoy día, cuatro grandes *métodos* para investigar la lengua: *Comparativo* o *Histórico-comparativo*, *Estructuralista*, *Generativista* o *Generativo-transformacional* y *Textual* o *Textualismo lingüístico*. Ha creado a través de su historia reciente un conjunto de principios conceptuales alrededor y como explicación de su Objeto de estudio que constituyen su *Teoría*, su cuerpo teórico. Y, finalmente, posee una cantidad determinada de vocablos que son de uso exclusivo de la lingüística, es decir, posee una *terminología discreta*. Por todo esto, no existe ningún dejo de duda del carácter científico de la lingüística, aun cuando existan individuos e individuos que ignoren esta realidad. (Gortari, 1970).

La lingüística como ciencia ha producido un portentoso desarrollo del conocimiento acerca de su objeto de estudio: *la lengua*. Su primer aporte, hecho mediante la aplicación del método comparativista, consistió en determinar las relaciones genéticas y filogenéticas de las lenguas habladas en todo el planeta y así se establecieron las llamadas *familias de lenguas* y los *tipos de lenguas*. (Para mayores detalles de esta problemática consúltese Malmberg, 1982; Manssey-Guitton et al., 1977, Robins, 1974).

Justamente cien años después surge el segundo gran método de la lingüística, *el método estructuralista*, en 1916, el cual forzó a la comunidad científica a entender no solo la naturaleza, estructura y funcionamiento de las lenguas como sistemas de comunicación, sino que este pensamiento científico fue trasladado a todas las demás ciencias, principalmente las ciencias sociales, de tal manera que el interregno de 1930 a 1960 comprendió tres décadas en las cuales todo científico utilizó este método para investigar su objeto de estudio y así hubo una Antropología estructuralista encabezada por el pensador francés Lévi-Strauss, una Psicología estructuralista, una Sociología estructuralista, una Economía estructuralista y así sucesivamente, incluyendo algunas ciencias naturales como la Biología.

El estructuralismo lingüístico permitió conocer la estructura interna de las lenguas, penetrando en las unidades mínimas, segmentables y conmutables, llamadas fonemas, pasando por otras estructuras mayores como las sílabas, los morfemas, las palabras, los grupos tónicos, los grupos de intensidad, los grupos fónicos, la oración fonética, los sintagmas, los enunciados, las proposiciones, las frases y llegar a la oración gramatical, la mayor unidad en el marco de la lingüística convencional. Pero también nos enseñó que la lengua es de *naturaleza oral* y que, por lo tanto, la *escritura* es una *expresión artificial* de la lengua y que las unidades de las lenguas adquieren su valor cuando son capaces de desempeñar una función diferencial, sustentada en el principio guía de todo el estructuralismo como lo es la *Oposición*. También aprendimos a entender la lengua como *sistema*: es decir, un conjunto organizado de elementos donde todos son interdependientes y ninguno funciona de manera aislada y que la lengua, toda lengua, está formada por tres niveles estructurales o tres tipos de estructuras: *estructura fónica*, *estructura formal o gramatical* y *estructura sémica*, las cuales explicaremos brevemente más adelante.

El desarrollo de la lingüística como ciencia continuó con los aportes al conocimiento científico de las lenguas con el tercer gran método, es decir, con la irrupción del *generativismo* o *método generativista*, en 1957, que ha permitido no solo redefinir y reanalizar todo el cuerpo teórico del estructuralismo, sino ir más allá de la lengua misma y hurgar en los mecanismos mentales que posibilitan la producción y comprensión lingüísticas. Ha hecho posible la explicación de la capacidad innata para manejar la lengua como sistema de comunicación que poseemos los hablantes de una lengua cualquiera y ha permitido formalizar los hechos lingüísticos dentro de unos parámetros hipotético-deductivos, ensayados en la década de los 30 por el lingüista danés Hjelmslev, que han favorecido el conocimiento de la lengua y la capacidad que poseemos para manejarla como tal instrumento de comunicación. El generativismo o método generativista nos ha enseñado que la investigación científica no debe quedarse en la lengua pura y formal, debe ir más allá y ofrecer explicación, con la ayuda de la Psicología Cognitiva, de los complejos procesos que implican el uso de la lengua, la actuación o ejecución

lingüística, la comunicación lingüística y así nos acerca a las reglas transformacionales o la transformación de los hechos de lengua mediante la *inserción*, el *movimiento*, la *sustitución* y la *elisión* de estructuras lingüísticas.

Por ejemplo, en una frase como *Louis Pasteur descubrió la bacteria* transformada en la frase *La bacteria fue descubierta por Louis Pasteur*, se aplican varias reglas transformacionales entre las que sobresalen la regla de Movimiento del Objeto a la posición de Sujeto y la de Sujeto a la de Factor Agente, la regla de Inserción de la forma verbal auxiliar *fue* y de la preposición *por* y la regla de *Sustitución* del verbo *descubrió* por el verboide *descubierta* en participio pasivo.

Pero aprendimos también que la unidad lingüística llamada *oración* no es estrictamente morfosintáctica o gramatical porque, parodiando al propio Chomsky, una construcción como *Fuertes vientos débiles tienen la cara dura* está gramaticalmente bien construida, pero con una *desviación semántica* total, lo que nos indica que una construcción gramatical aceptable debe contar con un definidor semántico. Luego, la oración gramatical es una estructura *morfosintáctico-semántica* y no *sólo morfosintáctica* como la ha considerado el estructuralismo ortodoxo. También es un aporte generativista, en el orden morfológico, que una gran cantidad de los vocablos de una lengua se crean en un módulo (léxico o posléxico o sintáctico) y que otra gran cantidad se crea en ambos módulos (una parte del vocablo en el módulo léxico y otra parte en el módulo posléxico o sintáctico) y entonces se habla de vocablos monomodulares y de vocablos bimodulares. Ha sido muy importante también, dentro de la teoría lingüística, la introducción del principio de la *creatividad*, anticipado por Wilhem von Humboldt y desarrollado por los generativistas, así como los *universales lingüísticos* y el procedimiento de la *recursividad*, los cuales permiten comprender la riqueza teóricamente infinita que tiene la estructuración sintáctica de una lengua. No menos importante han sido los conceptos de *estructura profunda* y de *estructura superficial* del componente sintáctico que posibilita la explicación de numerosos problemas lingüísticos en los cuales el estructuralismo mostró una gran incompetencia. Estos son solo algunos

ejemplos que ilustran lo que Searle (1973) llamó “la revolución chomskiana” que constituyó uno de los pilares teóricos de la Psicología Cognitiva en la década de los 50.

Este brevísimo recorrido por los cuatro grandes métodos de la investigación científica de la lengua culmina con algunas reseñas de los aportes del *método textual o textualismo lingüístico*. Este nuevo método de investigación científica de la lengua surge como una necesidad de ofrecer explicaciones científicas a la *expresión lingüística* que se coloca por encima de la *estructura oracional*, es decir, el discurso. Toda la lingüística anterior, corrientemente denominada *lingüística convencional*, limitaba su análisis de la *expresión lingüística* a la *oración gramatical* (término que según las escuelas y las lenguas también recibe los nombres de *frase* y *sentencia*). Es decir, había la necesidad de explicar las relaciones que se dan no solo dentro de una oración, sino primordialmente las que se producen entre una oración y otra dentro del discurso, las relaciones transoracionales. La unidad lingüística producto del agrupamiento (sintáctico, semántico y pragmático) de las oraciones recibe el nombre de *texto* y la disciplina que se ocupa del análisis del texto se llama *lingüística textual*.

La concepción del problema a investigar es claro: existen unos modelos para abordar científicamente el estudio de la lengua (comparativismo, estructuralismo, generativismo) cuyo radio de acción se limita a la oración gramatical. Se precisa, pues, de un modelo de investigación que permita la explicación de la estructura lingüística *transoracional* o *supraoracional*. La primera modalidad metodológica (lingüística convencional) solo puede explicar la *competencia lingüística* como la entiende el generativismo; la segunda modalidad (textualista o no convencional) debe dar cuenta de la *competencia comunicativa*, radicalmente diferente a la anterior por cuanto se basa en la capacidad de producir y entender “textos” elaborados mediante la combinación de oraciones con una intención específica: la comunicabilidad.

Van Dijk (1980:17) sostiene que la tendencia general de la lingüística del texto se desplaza desde una etapa inspirada en la *gramática transformacional* a un enfoque más sustancial e interdisciplinario que comprende la Psicolingüística, la Sociolingüística, la Poética, la Antropología y las demás ciencias sociales. Más adelante aclara que una “gramática del texto” no es un tipo específico de gramática como la conciben el estructuralismo o el generativismo. Contrario a esta visión “tradicional”, sostiene que “las gramáticas del texto en principio pueden ser formuladas en términos de cualquiera de estos modelos. Una gramática del texto, entonces, es definida en términos de la clase de *objeto* que debería describir de manera explícita, esto es, textos (Ibídem). Esto conduce a van Dijk a hablar de “gramáticas del texto” en plural y no de “gramática del texto” en singular, aunque para otros propósitos utilice la expresión en singular.

Así, son mencionados como conceptos fundamentales para la elaboración de una gramática del texto expresiones como: la correferencia, la pronominalización, la selección de los artículos (definidos o indefinidos), el orden de las palabras en el enunciado, la relación tópico-comentario, la entonación, la relación entre oraciones ligadas por conjunciones, la concordancia de los tiempos verbales, la coherencia, la cohesión, la relación entre la Semántica y la Pragmática del discurso, la cuantificación, la presuposición, la conexión entre oraciones compuestas y secuencias oracionales, las macroestructuras del discurso y la conversación, el tópico del discurso para definir la conexión lineal y la coherencia en oraciones compuestas y secuencias de oraciones, entre otros.

Obsérvese, sin embargo, que la generalidad de todos estos conceptos ha sido utilizada y trabajada en todas las gramáticas de tipo oracional. Hay un re-enfoque y un re-énfasis. Es innegable. Pero como dice Coseriu, 1979, no existe una contradicción entre la lingüística oracional y la lingüística transoracional o textual, más bien existe una complementariedad. Y justamente eso viene a expresar uno de los artífices de la llamada Gramática del Texto, el holandés van Dijk, casi dos décadas después del inicio de este modelo, cuando sostiene que una gramática del

texto no representa un nuevo tipo específico de gramática, en el sentido de lo que llamamos una gramática estructural, o generativo-trasformacional, o funcional. En principio, cada una de estas gramáticas podría adjetivarse como “textual” en la medida en que se ocupara de describir el objeto que denominamos *texto*. Por eso, en la medida en que los lingüistas “reconozcan que entre sus tareas está la de estudiar las estructuras del discurso, ya no tendrá sentido hablar de gramática del texto o lingüística del texto: solo existirán la gramática y la lingüística a secas” (van Dijk, 1989:18; citado por Casado Velarde, 1993:13).

### **3.3 Conceptos generales de la Lingüística**

#### **3.3.1 La Lingüística**

Es la ciencia general que tiene como objeto de estudio la lengua como sistema de comunicación social especial y único entre los seres humanos. La lengua es el factor más importante para la diferenciación de la especie humana de los demás animales y es la vía más idónea para transmitir y externar nuestras vivencias interiores, lo que pensamos, lo que sentimos, cómo nos sentimos, qué nos gusta, por qué nos gusta eso que nos atrae o que deseamos, lo que somos. Todo. La lengua nos permite relacionarnos con las personas que nos rodean y con personas que viven muy distanciadas de nosotros y cultivar amistades, en fin, la lengua forma parte esencial de nosotros.

Esta ciencia comprende tres grandes ramas o disciplinas aglutinadas que han recibido los nombres respectivos de: Fonetología, Morfosintaxis y Lexicosemántica. Cada una de estas disciplinas estudia uno de los tres aspectos que conforman toda lengua natural, a saber: *aspecto fónico*, *aspecto formal* y *aspecto sémico*. El aspecto fónico es estudiado por la Fonetología; el aspecto formal o gramatical es abordado por la Morfosintaxis y el aspecto sémico lo estudia la Lexicosemántica.

### 3.3.2 Proceso de Aglutinación de las Disciplinas Lingüísticas

En los estudios científicos sobre la lengua, a partir de la segunda mitad del siglo XX, se inició un proceso de revisión conceptual y terminológico que condujo a la aplicación del procedimiento de la *aglutinación* en las diferentes disciplinas que forman parte de la Lingüística como ciencia social. Así, las primeras disciplinas en ser aglutinadas fueron la Morfología y la Sintaxis, las cuales a partir de finales de la década de los 60 comenzaron a ser llamadas y tratadas como **Morfosintaxis**, vocablo que vino a ser un sinónimo de **Gramática Moderna**; luego, en la década de los 80, ocurrió lo mismo con Fonética y Fonología, consideradas como dos disciplinas independientes desde la década de los 30, las cuales fueron aglutinadas en una sola y pasaron a llamarse **Fonetología**; finalmente, la Lexicología y la Semántica fueron denominadas como **Lexicosemántica**, a partir de la década de los 90. El criterio que usaron los lingüistas para emplear el procedimiento de la *aglutinación* con estas disciplinas fue de carácter fundamentalmente funcional: se consideró que era funcionalmente imposible llevar a cabo un *estudio morfológico*, por ejemplo, sin tomar en cuenta las *funciones* y *relaciones* de las palabras en el discurso, es decir, el *estudio sintáctico*. Se entendía y se entiende que la *variedad formal* de las palabras (morfología) dependía de la *función* y la *articulación* o *combinación* (sintaxis) que desempeñara cada palabra en el contexto oracional; lo mismo sucedía con el *estudio fonético* y *fonológico* y con el *estudio lexicológico* y el *semántico*. Se trataba de dos disciplinas, en cada caso, que estudiaban una misma realidad (los *sonidos articulados*, las *palabras* y los *significados*, respectivamente) desde dos puntos de vista complementarios, no opuestos.

### 3.3.3 Epistemología y Linguística

**Epistemología:** (del griego “*episteme*” = *conocimiento*, y “*logos*” = *tratado*, *estudio*. Antes se llamó *Gnoseología* y después *Teoría del Conocimiento*. Es la ciencia que tiene como objeto establecer el estatus científico de las demás ciencias



mediante un examen crítico y evaluativo de las distintas disciplinas que surgen como producto del desarrollo del pensamiento científico.

Así, se denominó **Ciencia** al conjunto organizado de conocimientos científicos sobre una realidad determinada que tiene un Objeto de estudio, uno o más Métodos para la investigación del Objeto, una Teoría explicativa del Objeto y una Terminología discreta. Además, como fue señalado más arriba, a la ciencia corresponden otras características del Método Científico como la Objetividad, la Generalización, la Profundización, la Demostración, la Racionalidad, la Comprobación y la Experimentación. La Lingüística, como ciencia social, no solo cumple con estos requisitos, sino que en el siglo XX se constituyó en ciencia piloto y modelo metodológico de las demás ciencias sociales y algunas ciencias naturales. (R.Jakobson, 1976).

**Disciplina:** es un conjunto organizado de conocimientos científicos sobre una realidad determinada. Se caracteriza porque no tiene Objeto de estudio propio, sino que su misión consiste en abordar una parte del Objeto de la Ciencia de la que forma parte. Toda disciplina se integra en o forma parte de una ciencia. Es decir, toda ciencia tiene un grado epistemológico mayor que la disciplina.

**Lenguaje:** es la capacidad o facultad exclusivamente humana que posibilita el aprendizaje y manejo de una o más lenguas. Es único y universal. Por ser una capacidad o facultad es *abstracto* y por lo tanto *carece de estructuras*. Su estudio no pertenece a la lingüística, sino a las Neurociencias, específicamente a la Neurología, Psicología, Psiquiatría y a la Fisiología médica, entre otras.

**Lengua:** es un sistema de comunicación social doblemente articulado; es el único sistema de comunicación social que es *doblemente articulado*. Actualmente existe un número aproximado de 5,000 a 6,000 lenguas, de las cuales unas 2,000 solo se hablan. No tienen escritura. Esto permite afirmar que, entonces, todas las lenguas se hablan, pero no todas las lenguas se escriben. Y, *grosso modo*, toda persona

aprende a hablar, pero no todas aprenden a escribir. No existe correlación alguna entre el código oral (la lengua) y el código escrito (la escritura, la ortografía). Entre ambos códigos solo hay discrepancias y son de naturaleza muy distintas: la oralidad es natural, la escritura es artificial, es inventada por el ser humano. No se tiene noticia de cuándo el ser humano comenzó a hablar una lengua, en cambio, sí se sabe que solo hace unos cinco mil años que comenzó a escribir.

**Habla:** es la realización o actualización concreta e individual del código o sistema de comunicación llamado lengua. *Realizar* o *actualizar* la lengua significa ponerla en práctica, usar sus unidades para lograr el proceso de comunicación.

### 3.3.4 Caracteres Universales de la Lengua

El número de lenguas que actualmente se hablan en el universo, según las más recientes estimaciones, oscila entre las cinco mil (5000) y las seis mil (6000), aunque algunos estudiosos se atreven a llevar este número a siete mil (7000). Todas estas lenguas difieren entre sí en una multitud de características y justamente por eso es que son distintas y mantienen un alto grado de incomunicabilidad. Pero los lingüistas han identificado varios rasgos que todas las lenguas comparten y entre ellos hay tres caracteres principales que son comunes a todas las lenguas. Se trata del carácter **vocal u oral**, el carácter **convencional** y el carácter de la **articulación doble o doblemente articulado**.

**3.3.4.1 Carácter Vocal u Oral:** Este concepto hace referencia al hecho de que todas las lenguas del mundo se transmiten, de modo natural, a través de la pronunciación, mediante la articulación de sonidos producidos con el aparato fonador humano cuyo generador principal de esos sonidos articulados es la laringe y dentro de ella las cuerdas vocálicas, es decir, la lengua viaja desde la boca de un hablante hasta el oído de un oyente a través de las moléculas del aire. Así, para sus formas de manifestación se dice que toda lengua se “habla” pero no toda lengua se

“escribe”, que el “habla” es *natural* porque se aprende de modo espontáneo y sin ningún entrenamiento previo, mientras que la “escritura” es artificial porque requiere de condiciones especiales y artificiales para su aprendizaje. Igual que la “lectura” es un aprendizaje mecánico que exige entrenamiento previo por un período no menor de un año lectivo y con una orientación muy específica por parte de la maestra o el maestro. Este entrenamiento implica desarrollar la *consciencia fonológica* lo que a su vez implica la identificación gráfica de los *fonemas*. Es decir, niñas y niños deben asociar cada fonema con una o más letras, en el caso del alfabeto. El ser humano y solo el ser humano primero aprende a “hablar” y luego, secundariamente, aprende o puede aprender a “escribir” y a “leer”. Leer significa identificar letras y si las identifica es porque las conoce previamente. *Grosso modo*, todo ser humano aprende a “hablar”, pero no todo ser humano aprende a “escribir”; toda lengua se “habla” pero no toda lengua se “escribe”.

**3.3.4.2 Carácter Convencional:** Desde Aristóteles, tres siglos antes de Cristo, hasta nuestros días se ha estado formulando el *carácter convencional* de la lengua para designar el hecho de que *no existe ninguna relación natural entre la palabra y la cosa que nomina*. La lengua es producto de la convención social. Los vocablos de la lengua que designan o nombran objetos de la realidad, material o inmaterial, no guardan ninguna relación natural con las características de tales objetos, es decir, la serie de sonidos que forman el vocablo no sugiere la estructura o composición del objeto, es pura *arbitrariedad*. Se exceptúan de esta concepción las llamadas *palabras onomatopéyicas*, cuya serie de sonidos sí parece sugerir el hecho designado. Pero el número de palabras onomatopéyicas en cada lengua representa una ínfima cantidad con relación a los cientos de miles que forman el léxico de una lengua.

**3.3.4.3 Carácter doblemente articulado:** La llamada *doble articulación* de la lengua parece ser el rasgo más característico que sirve para tipificar la lengua como sistema de comunicación social por cuanto no existe otro código, otro sistema de comunicación que permita este *doble análisis* partiendo de sus unidades

significativas. Es decir, los demás sistemas de comunicación, los llamados *no verbales*, constan de unidades significativas o comunicativas globales, inanalizables.

La insaciable necesidad del ser humano por llegar cada vez más lejos en el conocimiento ha permitido que se intente buscar otros códigos que posean la doble articulación y se haya intentado parangonar el código de los números telefónicos de Francia y de España (Mounin, Prieto, Gómez Fernández), pero ha sido un intento fallido por cuanto han complejizado la discusión y los análisis no tienen correspondencia con el código lingüístico.

### *En qué consiste la doble articulación de la lengua?*

La *doble articulación* es el rasgo más característico de la lengua como sistema de comunicación. Fue concebido por el lingüista polaco Jan Bouduin de Courtenay hacia 1870. Pero el lingüista francés Martinet fue quien lo desarrolló en su obra “Elementos de Lingüística General”, en 1960. (Jacobson, 1976).

Se trata de la particularidad que posee toda lengua, cuyas unidades significativas mínimas (llamadas *morfemas* o *monemas*, según la escuela) se articulan o combinan entre sí y, a su vez, cada una de ellas puede ser analizada en otras unidades más pequeñas (llamadas *fonemas*) que no son significativas, pero sí *distintivas* y *sucesivas*. Es decir, los fonemas se articulan o combinan entre sí para formar los morfemas o monemas.

Ej. Dada la frase: Un jardín lleno de flores es un espectáculo singular

1) Un-jardín-llen-o-de-flor-es- e-s- un- espectáculo- singular (**Primera Articulación**)

2)/u-n-j-a-r-d-í-n-y-e-n-o-d-e-f-l-o-r-e-s-e-s-u-n-e-s-p-e-k-t-á-k-u-l-o-s-i-n-g-u-l-a-r/  
(**Segunda Articulación**)

donde cada unidad de la frase del primer ejemplo se corresponde con un *morfema* y, por lo tanto, cada una de ellas es **un morfema**, es decir, *una unidad significativa mínima* y todas están articuladas o combinadas entre sí; en el segundo ejemplo, las unidades separadas por guiones carecen de significado y son **fonemas**, las últimas unidades del análisis lingüístico, es decir, las unidades más pequeñas que gozan del carácter de la *distintividad*, de la *discrecionalidad* y de la *sucesividad*, las cuales existen en un número limitado en cada lengua. En ese caso el número de fonemas utilizados para elaborar esa frase fueron: /u-n-h(j)-a-r-d-i-y-e-o-f-l-s-p-k-t-g/, es decir, 17 fonemas. De los 22 fonemas que forman el *sistema fonológico* de la lengua hispánica no se usaron 5 fonemas: /b- ç -m-ŋ -ř/.

Los *morfemas* son las unidades de la *primera articulación* y los *fonemas* son las unidades de la *segunda articulación* de la lengua.

### 3.3.5 Tipos de sistemas de comunicación

Hoy día podemos identificar tres tipos de sistemas de comunicación:

- 3.3.5.1 **No articulados**, cuyas unidades significativas básicas no se combinan o articulan entre sí. Ej. El semáforo y todos los sistemas de comunicación de los animales
- 3.3.5.2 **Articulados**, cuyas unidades significativas básicas se combinan o articulan entre sí. Ej. La numeración, la música.
- 3.3.5.3 **Articulados dos veces o doblemente articulados**, cuyas unidades significativas básicas (los morfemas o monemas) se articulan o combinan entre si y cada una de llas es susceptible de ser analizada en otras unidades más pequeñas (los fonemas). Ej. La lengua.

### 3.3.6 Los Aspectos de la Lengua

El *aspecto fónico* comprende toda la estructura fónica de una lengua dada, es decir, los sonidos articulados, producidos por el aparato fonador humano. En cada lengua, estos sonidos son representados a nivel del cerebro humano por *unidades invariantes* o *fonemas*, cuyo promedio establecido, para todas las lenguas del mundo, oscila entre 20 y 40 fonemas. Los fonemas son las unidades más pequeñas de una lengua, aislables o segmentables y conmutables.

Estas unidades se fijan en algún lugar o algunos lugares del cerebro hasta ahora desconocidos, entre los dos a cuatro primeros años de vida. La zona de Broca y la zona de Wernicke son las dos zonas fundamentales donde se aloja la facultad o capacidad innata llamada **Lenguaje**.

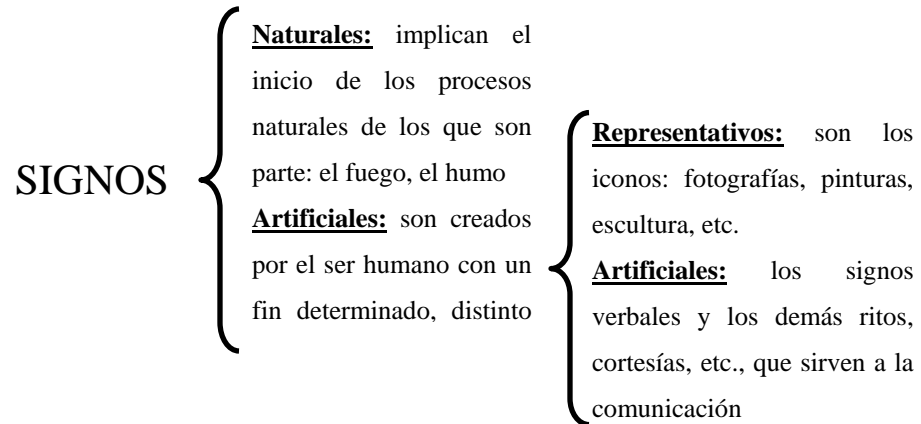
El *aspecto formal* está constituido por todas las estructuras gramaticales de una lengua, es decir, todas las *unidades significativas* (morfemas, palabras, sintagmas) y *comunicativas* (enunciado, oración, proposición, frase) de una lengua, así como por las *flexiones* (género, número, grado) y las *derivaciones* (prefijos, sufijos, infijos) que regularmente se producen en el proceso de la comunicación lingüística. Todo esto implica la variedad *formal, funcional y articulatoria* que exige la combinatoriedad de las palabras en el discurso.

En tercer lugar tenemos **el aspecto sémico** que comprende el inventario teóricamente infinito de los vocablos de una lengua dada en un momento dado y los diferentes *significados* y *sentidos* no solo de los vocablos sino también de las demás estructuras lingüísticas significativas y comunicativas.

### 3.3.7 Los signos. El signo Lingüístico. Teorías.

Se trata de otro de los grandes aportes de Ferdinand de Saussure a la Teoría Lingüística Moderna que arranca de manera formal en la segunda década del siglo

XX con la publicación del *Curso de Lingüística General*, en 1916, de la autoría del propio Saussure, pero a cargo de tres de sus discípulos, tres años después de su muerte



### Formulaciones de la teoría del signo lingüístico

#### 1) Ferdinand de Saussure: Primera Formulación

$$\text{a) Signo} = \frac{\text{Concepto}}{\text{Imagen acústica}}$$

#### Segunda Formulación

$$\text{b) Signo} = \frac{\text{Significado}}{\text{Significante}}$$

#### 2) Louis Hjelmslev: Tercera Formulación

$$\text{c) Signo} = \frac{\begin{array}{|c|} \hline \text{Contenido} \\ \hline \end{array}}{\begin{array}{|c|} \hline \text{Expresión} \\ \hline \end{array}}$$

Forma	Morfosintaxis
Sustancia	Lexicosemántica

Forma	Fonología
Sustancia	Fonética

### 3.3.7.1 Explicación de la Teoría del Signo Lingüístico

Los signos son *objetos* que apuntan o refieren otros *objetos* con los cuales mantienen relación o vínculo muy estrecho. Es un estímulo o sustancia sensible cuya imagen mental está asociada a la imagen de otro estímulo que es evocada por ese signo y no otro, con la finalidad de establecer una comunicación (G. Mounin, 1969).

La disciplina que estudia la vida de los signos en el seno de la vida social, en términos de Saussure (1916,1978), se llama *Semiología*, y en la teoría de Charles Sanders Peirce (1894, 1999) se llama *Semiótica*. Ambos términos proceden de la expresión griega “semeion” = signo, señal.

La teoría del signo lingüístico fue elaborada por Ferdinand de Saussure entre 1906 y 1911 y publicada en su *Curso de Lingüística General*, en 1916. Inicialmente Saussure consideró, siguiendo la tradición helénica de donde provenía el vocablo *signo*, que el signo lingüístico era una entidad psicosocial conformada por la asociación simultánea de dos caras o planos que él denominó **Concepto** e **Imagen acústica**; en su tiempo, como en el presente, se comenzó a reducir el signo a una de sus caras: *la imagen acústica*, quizás por ser lo único que se percibe materialmente. Esto motivó a Saussure a *reformular* su teoría y entonces tuvo la genialidad de buscar en la lengua (tanto francesa como española) dos términos con la misma raíz de la palabra *signo* que les sirvieran para mantener la idea de la *indisociabilidad* de las dos caras o planos del *signo lingüístico*; así estableció que el signo estaba compuesto por la cara o plano del **significado** (antiguo *concepto*) y por la cara o plano del **significante** (antigua *imagen acústica*). De este modo, robustecía su teoría del signo lingüístico con dos planos indisociables, inseparables, para lo cual utilizó el símil de las dos caras de una moneda.

El lingüista danés Louis Hjelmslev (1933, 1974) reformuló la Teoría del signo lingüístico de Saussure y la presentó de la manera siguiente:



$$\begin{array}{lcl}
 & \text{Forma del contenido} & = \text{Morfosintaxis} \\
 \text{Contenido} = & \frac{\text{-----}}{\text{Sustancia del contenido}} & = \text{Semántica} \\
 \text{Signo lingüístico} = & & \\
 & \text{Forma de la expresión} & = \text{Fonología} \\
 \text{Expresión} = & \frac{\text{-----}}{\text{Sustancia de la expresión}} & = \text{Fonética}
 \end{array}$$

Para Hjelmslev, el *signo lingüístico* está formado, pues, por el *Plano del Contenido* y por el *Plano de la Expresión*; el Plano del Contenido está formado a su vez por otras dos caras o planos que son la *Forma* y la *Sustancia*, estudiadas respectivamente por la *Morfosintaxis* y la *Lexicosemántica*; de igual modo, el Plano de la Expresión, formado por las mismas dos caras o planos: *Forma* y *Sustancia*, estudiadas respectivamente por la *Fonología* y la *Fonética*. Así, el signo lingüístico representa la lengua que es estudiada por la Lingüística.

### 3.3.7.2 Características del Signo Lingüístico

El signo lingüístico es un objeto real mediante el cual representamos otro objeto o experiencia con la finalidad de significar y comunicar algo.

De las diversas características del signo lingüístico destacaremos tres de las más importantes: su carácter lineal, su carácter convencional o arbitrario y los tipos de relaciones que contraen.

El **carácter lineal** es el rasgo que impide el hecho de que más de una unidad lingüística pueda aparecer al mismo tiempo o en el mismo espacio. Es decir, los signos lingüísticos se manifiestan en forma sucesiva colocados unos detrás de otros. El rasgo de la linealidad en la cultura occidental se da, a nivel gráfico, de izquierda a derecha: *el – signo – es – lineal*. En otras culturas puede ir de derecha a izquierda o de arriba hacia abajo.

El **carácter convencional** establece que no existe ninguna relación natural entre la palabra y la cosa que designa esa palabra. Es decir, es producto de un arbitrio social que se establece a través del tiempo. El fruto “guineo” no guarda ninguna relación natural con la serie de sonidos *gu-i-n-e-o*.

Finalmente, Saussure afirma que *en la lengua, todo se basa en relaciones* y distingue dos tipos de relaciones: *sintagmáticas* y *asociativas*. El signo lingüístico siempre se presenta en estos dos tipos de relaciones: las *relaciones sintagmáticas*, que se dan en el discurso, en la cadena hablada, y las *relaciones asociativas o paradigmáticas*, que se establecen en el cerebro del hablante. Las relaciones sintagmáticas se conocen como relaciones en presencia porque cada palabra se relaciona por lo menos con otra más que está presente en el discurso y las relaciones asociativas o paradigmáticas se conocen como relaciones en ausencia, porque cada palabra se relaciona con otras más que no están presentes en el discurso, sino que son asociadas con otras que residen en el cerebro, en la mente del hablante.

### 3.3.8 Las Dicotomías Saussurianas

Ya hemos visto las dicotomías *Lenguaje/Lengua*, *Significado/Significante*, *Relaciones Sintagmáticas/Asociativas o Paradigmáticas*. Veamos otra más: *Sincronía/Diacronía*. Se trata de dos términos que aunque designan conceptos diferentes y aparentemente opuestos, son complementarios.

*Sincronía* es un término procedente del griego que significa “en un mismo tiempo”, “en un momento dado” y lo utilizó Saussure para designar los estudios sobre la lengua que se llevaban a cabo en un momento dado, sea en el presente o en el pasado. Así, se tiene claro que un estudio sincrónico de una lengua dada comprende la descripción y explicación de tal lengua tomando en cuenta un lapso de tiempo corto y específico de la historia de esa lengua.

Es decir, describir las características de pronunciación o léxica o sintáctica del español dominicano a principios del siglo XX, por ejemplo, constituye un estudio sincrónico, lo mismo que si este mismo trabajo se lleva a cabo tomando muestras del habla dominicana a finales del siglo XX o ahora a principios del siglo XXI. Las relaciones sincrónicas se dan en el eje horizontal, el eje de las simultaneidades.

En cambio, el término *diacronía* también procedente del griego que significa “a través del tiempo” fue utilizado y es utilizado para designar la descripción y explicación de los hechos de lengua tomando en cuenta diferentes momentos del tiempo que ha pasado sobre la lengua, es decir, es un estudio que toma en cuenta su evolución, verifica cómo ha cambiado la lengua en diferentes momentos de su historia. Un estudio diacrónico de la lengua consiste en tomar diferentes momentos sincrónicos y compararlos entre sí para verificar los cambios que muestra la estructura (fónica, formal o sémica) de la lengua a través del tiempo. Realizar un estudio comparativo en base a cómo era la estructura del español dominicano a principios del siglo XX (digamos 1901-1910) y verificar las diferencias que presenta la estructura de la lengua con relación a cómo era a finales del siglo XX (1991-2000) o como es a principios del siglo XXI (2001-2010) constituye un *estudio diacrónico*. Las relaciones diacrónicas se verifican en el eje vertical, el eje de las sucesividades.

### 3.3.9 Los Cambios Lingüísticos

Los cambios en la estructura y en la funcionalidad de la lengua son permanentes y son imprescindibles. La vitalidad de la lengua reside en el cambio y esos cambios son producidos por el *habla*. Como mecanismo dialéctico y dinámico a la vez se va ajustando a las necesidades de la sociedad a la que le sirve de medio de expresión. Estos cambios se van estableciendo como parte del sistema y se mantienen dentro del sistema por un período determinado, pero la marcha del cambio no se detiene y según afecten a un tipo de estructura determinado reciben nombres diferentes. Se llaman cambios lingüísticos los que se producen en todos los aspectos

de la lengua, los que afectan a la lengua completa. Es decir, se trata de cambios *fonéticos, fonológicos, morfológicos, sintácticos, lexicológicos y semánticos*.

**3.3.9.1 Cambios Fonéticos:** Se produce este tipo de cambio en la lengua cuando existe alguna alteración en los sonidos que componen una palabra, pero sin alteración del significado. Regularmente son los cambios más numerosos en cualquier lengua dentro de su proceso evolutivo. Algunos de los más comunes consisten en la *elisión o supresión* de sonidos al principio de palabra (aféresis), en medio de palabra (síncopa), al final de palabra (apócope) y en el *añadimiento o inserción* de sonidos a principio de palabra (prótesis), en medio de palabra (epéntesis) y al final de palabra (paragoge).

Ejs. Aféresis: *ta* por *está*, *umenta* por *aumenta*

Síncopa: *navidad* por *natividad*, *salién* por *salieron*, *matán* por *mataron*

Apócope: *na* por *nada*, *pa* por *para*

Prótesis: *alevantar* por *levantar*, *dentra* por *entra*

Epéntesis: *virgüela* por *viruela*

Paragoge: *naiden* por *nadie*, *estudiastes* por *estudiaste*

**3.3.9.2 Cambios Fonológicos:** Son las alteraciones que se producen cuando se cambia un fonema por otro sin alteración de la carga semántica de la palabra en la que ocurre. El cambio más común se llama *neutralización* que consiste en cambiar un fonema por otro, regularmente los líquidos como son el *archifonema /R/* y el *archifonema /L/* en posición final de sílaba y de palabra.

Ejs. *paper* por *papel*, *puelta* por *puerta*; *parma* por *palma*, *mejol* por *mejor*

**3.3.9.3 Cambios Morfológicos:** Incluye los cambios de las *formas de las palabras*. Se trata de las alteraciones que se producen en las formas originales de las palabras por efecto de derivaciones anómalas u otro tipo de modificación.

Ejs. *trompezar* por *tropezar*, *arrempujar* por *empujar*, *engrapadora* por *grapadora*, *trepadera* por *trepadora*

**3.3.9.4 Cambios Sintácticos:** Son las alteraciones que consisten en el cambio de lugar de una palabra en la frase o la introducción de una palabra que no va en la frase original.

*Me se dañó el radio por Se me dañó el radio, Ello hay arroz por Hay arroz* (en este último caso son dos formas lingüísticas válidas, pero en la primera se introduce un cambio sintáctico)

**3.3.9.5 Cambios Lexicológicos o Lexicales:** Ocurren estos cambios cuando se introduce una palabra por otra.

Ejs: *chele* por *centavo*, *cachucha* por *gorra*, *caliente* por *desafecto*, *pecharse* por *encontrarse*

**3.3.9.6 Cambios Semánticos:** Se trata de alteraciones que afectan los significados y suceden cuando se emplean vocablos con significados figurados o en sentido traslaticio.

Ejs. *listín* por *listazo*, *álvido* por *crítico*, *lenguaje* por *lengua*, *tutumpote* por *rico*, *poderoso*

### **3.3.10 Los Tipos de Lenguas. Clasificación Universal de las Lenguas.**

Entre 1808 y 1836 los lingüistas alemanes Federico Schlegel, Augusto Schlegel y Guillermo Humboldt participaron en la elaboración de lo que hoy se conoce como la *tipología universal de las lenguas y las familias lingüísticas*.

Los tipos de lengua que establecieron fueron los siguientes:

**3.3.10.1 Aislantes o Analíticas:** caracterizadas porque la palabra muestra una “ausencia de toda indicación de categoría”. La palabra designa un concepto según su posición en el discurso. Ejemplo, en Inglés se produce una expresión sintáctica aislante cuando una palabra como

*cut* funciona como *sustantivo* en una expresión como *wagecut* = *recorte salarial* y también funciona como *adjetivo* en la expresión *cutglass* = *de cristal cortado, tallado*. También presenta construcciones donde la categoría de la palabra puede deducirse por el significado como ocurre en chino que también es una lengua *aislante*. Ejemplo, la frase inglesa *American talks in London* puede tener dos significados válidos: 1) *Un estadounidense conversa en Londres*, y 2) *Conversaciones estadounidenses en Londres*. Pero también se da el caso, a nivel de frase, en que la función sintáctica de los argumentos es indicada solo por la posición en el discurso, como ocurre en las frases inglesas:

3) The boy killed the dog

4) The dog killed the boy

donde solo la posición en la oración indica qué palabra es Sujeto y qué palabra es Objeto.

Como se ve, estas lenguas carecen de morfología o de flexión; no tienen afijos para la composición de las palabras. Se les llama también *analíticas* porque todas las palabras son invariables. En una lengua analítica pura, a cada palabra le corresponde una forma y solo una, pues las palabras no pueden transformarse ni por flexión ni por derivación. Las relaciones gramaticales pueden expresarse o por el orden de las palabras o por la adjunción. Es el caso del: *chino mandarín, birmano, tibetano, vietnamita*.

**3.3.10.2 Flexivas o flexionantes:** este tipo de lengua puede ser *analítica, sintética y simbólica*. Se trata de aquellas lenguas que se basan en el mecanismo de la *flexión* para expresar las *relaciones sintácticas*: *español, inglés, francés, alemán*. Ejemplo, en la frase española “*Javier besó a Inés la mejilla derecha*”, donde solo el *Objeto*

*Indirecto* aparece marcado, mientras que el *Sujeto* y el *Objeto Directo* carecen de marcas explícitas.

- 3.3.10.3 *Afijantes o Aglutinantes*: las lenguas de este tipo se caracterizan porque añaden conceptos auxiliares a la palabra (mediante *afijos*) que la determinan, pero sin llegar a una *fusión* con la palabra a la que se afija y sin que se *modifique internamente*, como ocurre con las palabras del tipo *flexivo*. El ejemplo típico indicado por todos los estudiosos es el *turco* donde una expresión como *evdeyim* = “estoy en casa”, es el resultado de la aglutinación de los siguientes elementos:

Ev = casa

-de- = en

-y- = sonido eufónico (seudomorfema)

-im = estoy

- 3.3.10.4 *Incorporantes o polisintéticas*: así son llamadas aquellas lenguas que se caracterizan porque las oraciones no constituyen compuestos de palabras, sino que se trata de una palabra única. Ejemplo típico es el *chino mandarín* donde hay un verbo que contiene *afijos* y éstos designan al *Sujeto* y al *Objeto*. (B. Malmberg, 1982; A. Alonso-Cortés, 2008).

### 3.4 Estructura Fónica de la Lengua

#### 3.4.1 Estructura externa

Hoy día se utiliza el término aglutinado *Fonetología* para designar la disciplina lingüística que se ocupa de describir y explicar lo que Román Jakobson ha llamado “el almacén fónico de la lengua” y que al mismo tiempo constituye la materia prima de la lengua como sistema de comunicación social doblemente

articulado. Sin sonidos lingüísticos o sonidos articulados sencillamente no hay lengua porque la lengua solo existe a nivel oral (Martinet, 1972); solo se trasmite desde la boca de un hablante hasta el oído de un oyente. La forma escrita, la escritura, es un medio artificial y por tanto no es imprescindible. Todas las lenguas se hablan pero no todas se escriben; *grosso modo*, todo ser humano aprende a hablar pero no todos aprenden a escribir.

Cuando hablamos de estructura fónica nos referimos, en detalle, a los sonidos articulados, a los fonemas (segmentales y suprasegmentales), a los archifonemas, a los alófonos y a los archialófonos, es decir, todas las unidades lingüísticas que constituyen, en conjunto, el objeto de estudio de la *fonetología*.

En nuestra lengua hispánica, que comprende unos veinte dialectos a nivel diatópico, existe una variedad de sonidos articulados cuyo número promedio se podría situar alrededor de los 48 sonidos, los cuales representan los veintidós (22) fonemas de la lengua hispánica, a saber: 5 vocales y 17 consonantes\*.

El sistema fonológico de la lengua hispánica está formado, pues, por cinco fonemas vocálicos: /i/, /e/, /a/, /o/, /u/ y diecisiete fonemas consonánticos: /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/, /f/, /s/, /ç/, /y/, /m/, /n/, /ɲ/, /r/, /ʃ/, /l/ y /h/ aspirada que representa a la /j/ en todos sus contextos y a la /g/ seguida de /i/, /e/. Reiteramos que la /z/ y la /ll/ no son fonemas de la Lengua Española. Fueron fonemas hasta hace más de dos siglos, pero se desfonologizaron y hoy solo son **letras** que corresponden al código ortográfico, es decir, se escriben, pero no se pronuncian, no forman parte del código fonético. Como ya se dijo, la /z/ todavía la pronuncia y la diferencia de /s/ una pequeña parte de los hablantes de uno de sus dialectos diatópicos, el hablado por la

---

\*Los peninsulares hispánicos, y sus altoparlantes de nuestra América morena, postulan unos veinticuatro (24) fonemas porque incluyen los ¿fonemas? /z/ y /ll/. El primero solo se mantiene y solo se pronuncia parcialmente en la diatopía peninsular hispánica, pero el segundo está totalmente ausente a nivel sistémico en la península y en todos los demás dialectos hispánicos. Es decir, hay uno de esos dos fonemas que todavía pertenece, parcialmente, a uno de sus dialectos, pero no a la lengua como tal, no al diasistema.



población española, alrededor del 10 al 15%, y la /ll/ solo se puede escuchar a nivel idiolectal en algunos miembros y miembros de la generación más vieja de algunos lugares, tanto en España como en América.

Como bien lo interpretaron Martinet (1972) y Chomsky (1965), estos 22 (veintidós) fonemas son unidades finitas, limitadas, que permiten crear una cantidad infinita de mensajes.

La estructura fónica de la lengua posee como base fundamental e inicial los *fonemas*, pero a través de la fonosintaxis o fonética combinatoria surgen otras unidades mayores, los llamados grupos fonéticos: la *sílaba*, con una muy variada clasificación, el *grupo tónico*, el *grupo de intensidad*, el *grupo fónico* y la *oración fonética*.

### 3.4.2 Estructura interna

Los sonidos lingüísticos o sonidos articulados han sido estudiados también en su estructura interna, es decir, en sus características o rasgos que permiten identificar este tipo especial de sonidos que solo los usa el ser humano para su comunicación ordinaria.

La primera distinción que debemos establecer consiste en distinguir el *sonido* del *sonido articulado*. El *sonido* es estudiado por la *física acústica*; el *sonido articulado* es estudiado por la *fonética acústica*. Los componentes internos del *sonido* son la *frecuencia*, la *amplitud* y el *ciclo, período o vibración doble*; los componentes internos del *sonido articulado* son *tono, timbre, intensidad y duración o cantidad*.

*Ciclo, período o vibración doble*: es una ida y vuelta completas de la onda sonora y se representa mediante el movimiento pendular.

*Amplitud* es la distancia recorrida por la onda sonora desde su punto de reposo hasta su máximo alejamiento alcanzado y es la responsable de la *intensidad* de una onda vibratoria, aunque en ella también interviene la *frecuencia*.

*Frecuencia* es el número de ciclos por unidad de tiempo medida en segundos de una onda sonora y es la característica del sonido responsable del *tono* de la onda sonora, de modo que la misma frecuencia de vibración origina siempre el mismo tono. Por esta razón, la frecuencia se define también como *altura musical* y *altura tonal*.

*Tono* se define como la altura melódica de una onda sonora que varía en relación directa con la frecuencia, como ya hemos dicho. Es el rasgo constitutivo de los fonemas que depende directamente de la *frecuencia* y afecta básicamente a la *sílaba* como unidad fonética. Esto explica, en parte, que cuando se verifican cambios de *frecuencia* se produce un cambio de *tono*, es decir, existen variaciones melódicas de la voz, se produce un cambio de *entonación*.

Si lo observamos en un *espectrograma*, el tono constituye el *primer armónico o tono fundamental* de la onda sonora.

*Timbre* es el rasgo constitutivo del sonido articulado que caracteriza la cualidad acústica diferencial de las emisiones vocálicas. También es definida como la cualidad distintiva de cada sonido que permite diferenciar, por ejemplo, una voz masculina de una voz femenina, por la gravedad/agudeza (baja/alta frecuencia). Así también, gracias a esta característica, es fácil distinguir una voz conocida de una desconocida, la fuente de un sonido (violín) de otra fuente de sonido (guitarra, trompeta, tambor).

Pero específicamente cuando se habla de *timbre vocálico* se hace referencia a las características fonéticas que permiten distinguir a las diferentes vocales.

*Intensidad* es una característica sonora que consiste en la *energía o fuerza acústica* que se le imprime a una onda sonora al ser emitida. Se trata de la fuerza con que se impulsa el aire contenido en las cavidades infraglólicas en el proceso de la producción del sonido (fonación), con una evidente participación de las cuerdas vocálicas. Ya se indicó que la *intensidad* de un sonido depende primariamente de la *amplitud*, es decir, es el resultado de la amplitud de la vibración. Por lo dicho se infiere, pues, que si al paso de la corriente de aire subglótico las cuerdas vocálicas vibran solo en parte, la amplitud de la onda vibratoria producida es relativamente débil y la intensidad, por lo tanto, resulta poco elevada. Aunque en menor medida, la frecuencia también interviene en la intensidad de un sonido.

Por otro lado, la intensidad es una variable importante en la *perceptibilidad* de los sonidos, aunque no depende de ella de modo imprescindible. Don T. Navarro Tomás (1968:27) sostiene al respecto que “un mismo sonido de determinada perceptibilidad relativa podrá oírse a mayor o menor distancia y presentar distintos grados de perceptibilidad absoluta según la intensidad con que se pronuncie”.

Qué es la *perceptibilidad*? Es la cualidad relativa de los sonidos que permite que unos se oigan desde más lejos que otros. Es decir, en los sonidos lingüísticos existe una *escala de perceptibilidad* porque existen unos sonidos más perceptibles, más audibles, que otros por su propia naturaleza y se puede comprobar cuando en igualdad de condiciones de *tono, intensidad y duración* un sonido puede ser escuchado desde una distancia mayor que otro. Por eso la perceptibilidad también se define como la impresión más o menos intensa que ejerce el sonido sobre el oído humano. La *escala de perceptibilidad* designa la gradación que se verifica entre los sonidos de un sistema lingüístico, de una lengua, según su mayor o menor perceptibilidad, la cual está directamente relacionada con el grado de abertura bucal correspondiente. Esto explica que las vocales sean más perceptibles que las consonantes, que las vocales abiertas (a, e, o) sean más perceptibles que las cerradas (i, u) y que el sonido más perceptible de nuestro sistema fonetológico sea la a, seguida de la o y la e, y las menos perceptibles la i y la u.

Navarro Tomás (1968) explica y aclara que la “naturaleza de la perceptibilidad” no guarda ninguna relación con la idea de fuerza acústica o intensidad articulatoria que los juicios precedentes podrían sugerir. La perceptibilidad es consustancial a cada sonido y no depende necesariamente de la intensidad con que se pronuncie.

*Cantidad o Duración* es el tiempo que tarda un sonido en producirse y es evidente que existen unos sonidos más breves y otros más largos en duración. Se considera como una propiedad acústica del sonido articulado. En suma, la *duración* es el tiempo medido en segundos o fracciones de segundos empleados por el hablante al producir un sonido. Las vocales regularmente tienen mayor duración que las consonantes y dentro de las vocales, en una pronunciación espontánea, la a, por ejemplo, dura más que una i.

Hoy día y desde hace varios decenios la estructura interna de los sonidos articulados puede ser “radiografiada”, es decir, se pueden apreciar sus características físicas en un *espectrograma*. Se podría decir que todas esas características de los sonidos lingüísticos reseñadas más arriba se pueden “ver” de la misma manera en que se puede “ver” el funcionamiento del corazón a través de un *electrocardiograma* y el funcionamiento del cerebro a través de un *electroencefalograma*. El *espectrógrafo*, pues, nos permite visualizar el funcionamiento del *habla humana*, nos ofrece una “radiografía del habla humana” en sus sonidos componentes donde se descomponen todos sus caracteres integrantes, y aun más allá porque nos indica los rasgos físicos de la cadena hablada mediante las “desviaciones de transición” que se dan con el paso de un sonido vocálico a otro vocálico o de un sonido vocálico a uno consonántico, de un sonido sonoro a uno sordo, de un sonido oral a uno nasal, de un sonido oclusivo a uno fricativo. (Navarro Tomás, 1968; Quilis, 1980; Sosa, 1999).

### 3.5 Estructura Formal o Gramatical

La lengua como sistema de comunicación social único consta de un segundo nivel estructural denominado Formal o Gramatical. Este nivel estructural es sumamente importante porque es el que se relaciona directamente con la *comunicación lingüística*, con la transmisión de información. Es decir, con ella se establece el contacto que se da en la conversación con otras personas que dominan la misma lengua y las demás formas de comunicación como lo es el diálogo, el relato, la narración y la descripción a través de la unidad básica comunicativa llamada *oración*.

#### 3.5.1 Unidades Morfosintácticas

La Gramática moderna o Morsintaxis comprende una serie de unidades que se organizan en el discurso o cadena hablada en forma ascendente, según se verá más adelante. La unidad más pequeña de la lengua es el fonema, definido como una huella síquica acuñada o fijada en el cerebro del hablante en los primeros tres años de vida. Estructuralmente es la unidad fundamental de la lengua porque con ella se forman todas las demás unidades. Se trata de *unidades discretas* que existen en un número limitado o determinado en cada lengua. El promedio que se ha calculado para las aproximadamente seis mil lenguas a siete mil que se hablan en el universo oscila entre los veinte y cuarenta (20-40) fonemas. Es decir, la mayoría de las lenguas están compuestas por este promedio de fonemas. Obviamente, hay una buena cantidad de lenguas que están por debajo o por encima de este promedio. Como ya vimos, nuestra lengua cae dentro del promedio establecido porque consta de 22 fonemas. Además, estas unidades tienen otras características como lo son la *distintividad*, la *sucesividad* y la *conmutabilidad* y como tal fonema carece de significado. El fonema es la unidad básica de la lengua, pero no es una unidad morfosintáctica, sino fonetológica.

Veamos ahora la jerarquización de las unidades morfosintácticas:

**Morfema o Monema** es la unidad mínima significativa de la lengua. Hay dos tipos de morfemas: *Lexemas* y *Gramemas*. Los primeros se caracterizan porque designan conceptos, materiales o inmateriales, pertenecen a un inventario abierto o ilimitado, es decir, su número en la lengua es indeterminado porque constantemente se están creando vocablos nuevos y pueden ser de carácter nominal y de carácter verbal. Constituyen lo que se llama *el léxico* de una lengua dada en un momento dado. Los segundos, en cambio, designan las llamadas *accidencias gramaticales*, es decir, las estructuras o formantes o exponentes de rasgos gramaticales como son el género, el número, grado, enlaces o conectores, derivativos, etc. Pertenecen a un inventario cerrado o limitado, es decir, su número en la lengua se puede contar porque según su categoría pueden ser dos o tres hasta trescientos o cuatrocientos. Se pueden clasificar en *dependientes* e *independientes*, según que puedan aparecer solos en la cadena hablada o que siempre tengan que aparecer unidos a un lexema o a otro gramema.

**Palabra** es la unidad lingüística significativa formada a base de la combinación de morfemas. Es decir, toda palabra está estructurada por morfemas, sea de tipo lexema o de tipo gramema o la combinación de ambos. Una palabra puede estar formada por un solo morfema como *lápiz*, *carambola*, *de*, *y*, *cuando* o por cinco morfemas como *adinerado* o por siete como *desordenaditos*. Además de las clasificaciones tradicionales hoy día se habla de *palabras lexemáticas* y *palabras gramemáticas*, según contengan lexemas o estén formadas solo por gramemas.

**Sintagma** es la unidad lingüística significativa (en la ortodoxia saussuriana) formada a base de la combinación de palabras. Es definido como “*toda sucesión coherente de unidades significativas*”, entendiéndose como *unidades significativas* solo las *palabras*. Esto así porque el concepto y la definición de *sintagma* fueron elaborados por Saussure (1916) y en su época no existía el concepto de *morfema*,

creado en Estados Unidos unos treinta años después de su muerte, es decir, en 1943, y que hoy constituye la unidad más pequeña con significado. Visto así, un sintagma es una unidad significativa (nunca comunicativa)\* estructurada a base de la combinación de palabras. En la formación de los sintagmas pueden entrar todas las categorías de palabras, excepto las formas verbales conjugadas. Sin embargo, en la concepción ortodoxa se permiten las *cópulas*, los llamados *verbos copulativos*. Los ejemplos de sintagma de Saussure son la *vida humana*, *Dios es bueno*. Aunque algunos malos traductores hablan de *sintagma* para referirse a la *frase* de Chomsky, este autor nunca ha utilizado la palabra *sintagma*. En su vocabulario estuvo siempre la palabra *frase*, con un sentido muy diferente al que se conoce en español.

**Enunciado** es la *unidad comunicativa mínima de la lengua* con autonomía sintáctica y siempre coincide con la *oración simple*. Esto, desde el punto de vista estrictamente lingüístico. Desde la perspectiva de la Pragmática ya adquiere otros matices. Ej. *Europa se cae a pedazos* es un enunciado y una oración simple.

**Oración** es la unidad lingüística comunicativa por excelencia y se define como *cualquier segmento del discurso que exprese un mensaje y tenga autonomía o independencia sintáctica*. Se expresa un mensaje cada vez que el hablante adopta una actitud en la que *afirma, niega, desea, pregunta, ordena o ruega*. Hay *autonomía sintáctica* cuando la estructura oracional no está inserta dentro otra estructura mayor de su misma naturaleza.

**Proposición** es también una unidad lingüística comunicativa caracterizada por poseer una estructura oracional, es decir, se puede identificar en ella un Sujeto y un Predicado. Se define como cualquier segmento del discurso o cadena hablada que

---

\* Con relación al sintagma como unidad significativa es importante saber que Noam Chomsky nunca ha utilizado el concepto de sintagma. La mayoría de sus traductores han utilizado los nombres de “sintagma nominal” y “sintagma verbal” para lo que Chomsky ha llamado *Frase Nominal* y *Frase Verbal*, rompiendo con los conceptos de unidad *significativa* y unidad *comunicativa*, así como con el concepto de *frase* en español. La *frase nominal* sí corresponde al sintagma nominal, pero la *frase verbal* no corresponde a sintagma alguno porque si tiene verbo deja de ser unidad significativa y se convierte en una unidad comunicativa. El concepto de *frase* en Chomsky puede reducirse a una palabra, algo inaceptable en español. (Cf. Roca Pons, 1974).

*expresen un mensaje, pero que carezca de autonomía sintáctica.* Aquí está la diferencia sustancial entre la oración y la proposición: mientras la oración posee autonomía sintáctica, la proposición carece de ella. La proposición, en el sentido estrictamente lingüístico, solo existe dentro de la *oración compuesta*. En otras palabras, toda oración compuesta está formada por dos o más proposiciones que se unen a través de un nexo formal o morfema. *Quiero que haya una mejor educación* es una oración compuesta por la proposición *Quiero (algo)* y la proposición *Haya mejor educación*, unidas por el nexo formal *que*.

**Frase** es, dentro de esta exposición y desde 1974, la última y la más abarcadora unidad lingüística porque puede ser una *unidad significativa* como el sintagma y también una *unidad comunicativa* como la oración. . En el concepto más actualizado de frase, ésta es definida como *cualquier grupo de palabras conexas, formen oración o no*. (J. Roca Pons, 1974). De acuerdo a esta definición una frase puede ser un *sintagma*, un *enunciado*, una *oración* y una *proposición*. Lo único que se exige es que haya dos o más palabras relacionadas sintácticamente entre sí, no importa la extensión ni su contenido. Esto significa que la frase hoy día es una estructura gramatical o morfosintáctica que coincide estructuralmente con el *sintagma*, con el *enunciado*, con la *oración* y con la *proposición*. Luego, se puede hablar de cuatro tipos de frases estructurales, con dos salvedades: el concepto de frase no se puede adscribir a ninguna de ellas de manera absoluta y en el caso del enunciado y de la oración, solo son frases siempre y cuando estén formados por dos o más palabras. *Comprendimos*, por ejemplo, es un enunciado y es una oración simple, pero no es una frase. Una frase exige dos o más palabras relacionadas sintácticamente, es “todo grupo de palabras conexas”.

Obviamente, toda la estructura formal de la lengua tiene como inicio a todas estas unidades a las cuales hemos hecho referencia. Utilizando el concepto y la Teoría de los Constituyentes Inmediatos podemos decir que el *fonema* se integra en el morfema, el *morfema* se integra en la palabra, la *palabra* se integra en el sintagma, el *sintagma* se integra en el enunciado, el *enunciado o frase simple u*



*oración simple*, cuando pierde su autonomía sintáctica, se convierte en *proposición* y ésta, junto a otras, mediante nexos se integra en la *oración compuesta*, que es la unidad mayor en el marco de la lingüística convencional.

### 3.6 Estructura Sémica de la Lengua

Como ya señalamos más arriba, la lengua es un complejo, complejísimo, sistema de comunicación compuesto por tres grandes tipos de estructuras, de las cuales ya hemos explicado dos de ellas: la estructura *Fónica* y la *Formal*. En este apartado estaremos describiendo lo que constituye la *estructura Sémica* de la lengua.

Este aspecto de la lengua está estructurado por muy diferentes unidades lingüísticas que se dividen en dos grupos: *lexicológicas* y *semánticas*. Son lexicológicas: la *lexía*, el *lexema*, la *palabra*, y son semánticas: el *sema*, el *semema*, la *semia*, el *significado*, el *sentido* y el *referente*. Estas unidades, no en forma aislada, sino en una combinación sistémica, constituyen el objeto de estudio de la disciplina dicotómica que hoy se denomina *Lexicosemántica*.

La lexicosemántica es, pues, la disciplina lingüística que describe y explica la *estructura*, la *composición*, la *variedad*, el *origen*, la *variación sincrónico-diacrónica* y las *adaptaciones*, así como la *variación de significados y sentidos* de los vocablos y expresiones de una lengua dada en un momento dado.

Cuando se habla de *Lexicología* se abarca una cantidad tanto extensa como muy intensa del complejo sémico de la lengua. Para iniciar esta exposición se considerará la definición más completa y racional existente hasta este momento. Se trata de la definición que ofrece el lingüista peninsular hispánico, de origen catalán, Ramón Cerdá Massó, (1986:179). Dice este autor que la Lexicología es la “*rama de la lingüística que estudia la **estructura** del vocabulario de la lengua, su **composición**, **variedad**, **origen**, **cambios históricos** y **adaptación** a las condiciones*

*sociales de la comunidad respectiva*”. Se trata de una definición sumamente abarcadora por cuanto cada aspecto de los seis que menciona: *estructura, composición, variedad, origen, cambios históricos, adaptación*, tiene una implicación tan amplia como lo permita la ciencia de la lengua, esto es, la lingüística, que con los instrumentos y los enfoques que maneja hoy puede tener una vastísima extensión. (C. n.).

En cambio, cuando se habla de *Semántica*, el radio de acción parece ser más restringido porque aunque comprende un mayor número de unidades, su profundización es mucho menor. Así, la Semántica es la disciplina lingüística que se ocupa de describir y explicar los *diversos significados y sentidos de los vocablos* de una lengua dada en un momento dado. Obviamente, esta separación de Lexicología y Semántica solamente tiene validez para los fines de comprensión de lo que abarca cada una, porque la lingüística actual las ve y las estudia como un todo.

Como una forma de ofrecer una visión panorámica del contenido del estudio lexicológico de una lengua se hará un brevísimo comentario de los diferentes aspectos de los vocablos según se presentan en la definición citada arriba.

### 3.6.1 Estructura del léxico

La estructura de los vocablos hace referencia al hecho de que cada vocablo de una lengua está estructurado por tres componentes que son *la estructura del significante o expresión del léxico, la estructura del significado o contenido del léxico y la estructura del significante y el significado del léxico simultáneamente*. Estas estructuras están regladas por procedimientos formales, es decir, estrictamente lingüísticos como son la flexión nominal, la flexión verbal y la derivación. En otras palabras, un léxico *se estructura o se forma* –dice Mounin (1972)- cuando se identifican *las reglas* que permiten organizar las significaciones que se indican mediante las formas gramaticales de la morfología flexional y derivacional. También

enriquecen la estructura del léxico la polisemia, la sinonimia, la antonimia, la homonimia, la paronimia, entre otros.

### 3.6.2 *Variedad del léxico*

La variedad del léxico viene dada con la cantidad de campos léxicos de muy diferente procedencia, desde los *-ismos* (grecismos, latinismos, anglicismos, galicismos, arcaísmos, tabuismos, eufemismos, neologismos, marinerismos, indigenismos, afronegrismos, dominicanismos, mexicanismos, etc.) cuya amplitud es enorme y obviamente varía en cada lengua, hasta la variedad de la nomenclatura según los referentes que designe como la fitonimia, la zoonimia, los topónimos, los hagiónimos, los préstamos, los gentilicios, los hipocorísticos.

### 3.6.3 *Origen del léxico*

El estudio del origen de los vocablos es una atribución específica de una rama de la lexicología llamada Etimología. El estudio etimológico de una lengua nos permite adentrarnos en el conocimiento de la procedencia y el *significado verdadero, auténtico*, del léxico de una lengua determinada y esto tiene una consecuencia natural e inmediata: el enriquecimiento léxico del individuo o la individuoa. Aprenderse la cantidad limitada de prefijos y sufijos de una lengua multiplica de inmediato la cantidad de vocablos que sometemos bajo el dominio de nuestro conocimiento. Es una forma de abrir las fronteras de la riqueza léxica.

### 3.6.4 *Cambios Históricos*

Que las lenguas cambian, que el cambio es la sangre vital de las lenguas, es un lugar común. También lo es que los cambios son diacrónicos, es decir, históricos. Todas las lenguas, todo el conjunto interno de la lengua cambia por necesidad.

Se trata de las alteraciones que sufre la estructura interna de las palabras en su evolución, en su dinámica progresiva. En el caso del español hay una amplia documentación, desde el latín a nuestra lengua hispánica tanto en los textos de la impropia llamada Gramática Histórica como en la propiamente denominada Historia de la Lengua Española, que permite explicar cómo *clamare* se convirtió en *llamar*, *rascicare* en *rascar* y *rasgar*, *scutu* en *escudo*, *lupu* en *lobo* y *planctu* en *llanto*. Y uno muy especial: cómo *tonsorias* derivó en las *tijeras* de hoy.

### 3.6.5 Adaptación a la lengua receptora

Este es el último filón de los estudios que actualmente lleva a cabo la *lexicología*. En toda lengua existe un caudal de vocablos que no son patrimoniales, es decir, vocablos que llegan a formar parte del léxico general de la lengua respectiva, pero que han entrado en calidad de *préstamo*, se acomodan o son acomodados (adaptados) a las exigencias de la naturaleza del nuevo medio o ambiente lingüístico que les sirve de recipiente, la llamada lengua receptora.

Se trata específicamente de los *-ismos* que proceden de otras lenguas que, para el caso del español, los más importantes son los *anglicismos*. Si revisamos brevemente el inventario de los anglicismos que han entrado a la lengua hispánica la cantidad y la calidad de los mismos varía según cada dialecto del español, pero existe un número determinado común a toda la lengua. Solo algunos de los anglicismos comunes a Madrid y a la República Dominicana: *coctel*, *estándar*, *shock*, *show*, *chance*, *kleenex*, *manager* (*mániye*), *stop*, *night club*, *folklore*, *lobby*, *confort*, *strip tease*, *carnet*, *flash*, *disc jockey*, *block*, *sueters*. (López Morales, 1990).

## **SEGUNDA PARTE**

## Capítulo IV

### 4.0 Neuroeducación I: Fundamentos Teóricos

#### 4.1 Introducción

Vivimos en una aldea cosmopolita donde conviven varias crisis: económica, financiera, educativa, moral, ética, social, política, religiosa, filosófica, nutricional. Pero en 2008, hizo explosión una crisis financiera de tal magnitud que, según analistas económicos de todos los colores, fue superior a la crisis de 1929, ambas en el mismo epicentro. Entre otros factores, por el nivel de desarrollo de la época, la repercusión en el público de la primera, aparentemente, causó más estragos que la que todavía estamos viviendo. Sin embargo, aquella no provocó el desastroso arrastre de todas las economías mundiales como ha estado sucediendo en este último caso. Además de esta crisis financiera, hace decenios que estamos conviviendo con una crisis educativa mundial, la cual no ha producido el escándalo y el avispero internacional que sí ha prohiado la crisis financiera.

#### 4.2 La Crisis Educativa Mundial

Efectivamente, junto a esta crisis financiera, se viene arrastrando, sin mucho estruendo, casi silenciosa, como el cáncer, una crisis más devastadora, la *crisis de la Educación*, expuesta sucintamente en el capítulo II. Desde hace varios decenios vivimos una *crisis educativa mundial* que por múltiples razones ni siquiera todos los especialistas del área la han percibido como tal. Sí, ante la misma y como para buscarle una solución, ha habido, a partir de 1990, una preocupación por la cobertura y otros renglones educativos que tienen muy poco qué ver con la calidad educativa. Esto se inicia en Marzo de 1990, en Jomtien, Tailandia, donde estuvieron representados 155 países de los 192 que en ese momento formaban la Organización

de las Naciones Unidas (ONU), y se produjo la “***Declaración Mundial de Educación Para Todos***”. Otro hecho importante, de carácter declarativo y convivencia burocrática, se produce en abril del año 2000, en Dakar, Senegal, donde la misma ONU declara las llamadas “***Metas del Milenio***”, ya no solo educativas, sino que también contempla todo el panorama del desarrollo de los pueblos. Se plantean ocho metas:

1. Erradicación de la pobreza extrema y el hambre
2. Acceso universal a la educación primaria
3. Promover la igualdad de géneros
4. Reducción de la mortalidad infantil
5. Mejorar la salud materna
6. Combatir el VIH/SIDA y otras enfermedades
7. Asegurar la sostenibilidad medioambiental
8. Desarrollar asociaciones globales

las cuales más que “metas” son “utopías” dentro del modelo capitalista neoliberal que ha estado gobernando en el mundo. La demagogia y la mayor de las utopías justamente está formulada en la primera de las “metas”: “*Erradicación de la pobreza extrema y el hambre*”. La propia formulación ya constituye una burla. Se trata de una prédica vacua cargada de insultos y menosprecios a los cerebros pensantes que conocen perfectamente el accionar del capitalismo “salvaje” que sojuzga a la mayor parte de la población mundial. En otras palabras, estos intentos de enfrentar y frenar la crisis de la educación han constituido unos intentos fallidos.

Yéndonos a la Meta no.2 que es la que corresponde a este estudio: “**Acceso universal a la educación primaria**” encontramos que se han formulado seis objetivos para ser logrados en el 2015. Son ellos:

- 1) atención y educación de la primera infancia,
- 2) universalización de la educación primaria,
- 3) aprendizaje para jóvenes y adultos a lo largo de la vida,
- 4) alfabetización de adultos,

- 5) igualdad entre los sexos y
- 6) calidad de la educación

En el aspecto educativo las propuestas y pretensiones se redujeron a *cubrir*, para el año 2015, *la enseñanza primaria universal* y como se ve, solo toca el aspecto cuantitativo. Y aun este aspecto, la mayoría de los 189 países que se comprometieron a cumplirlo, diez años después, han estado afirmando, a través de los jefes de Estado y de sus voceros, que no podrán cumplir su propia promesa. Repetimos: esto solo en el aspecto cuantitativo del nivel primario que, obviamente, es el nivel más importante de todo el proceso educativo. Nada de la calidad de la enseñanza, aunque se menciona como el último de los seis objetivos.

Los países desarrollados, los que tienen las mejores posibilidades económicas y tecnológicas para salir de la crisis, los que pueden disponer de los mejores estrategias para crear modelos educativos que superen el atraso de los modelos tradicionales, los cuales han mostrado su incompetencia para ofrecer educación de calidad, han hecho lo indecible, han cambiado todo lo que se les ha ocurrido a los planificadores educativos, han aumentado los presupuestos para educación, han reducido el número de niñas y niños por aula, han aumentado los sueldos de los maestros, se ha valido de la mejor tecnología educativa y la situación si no empeora sigue igual. La pregunta natural que surge es: Este problema educativo no tiene solución? La neurociencia, los diversos resultados de la investigación neurocientífica, a través de los educadores que han comprendido la importancia de estos descubrimientos en los últimos decenios, han estado proponiendo una posible solución a la crisis educativa mundial. Postulan que ante el evidente fracaso del modelo educativo tradicional debe cambiarse de modelo con la consiguiente aplicación de nuevas estrategias. Se ha insistido en la utilización de los importantes descubrimientos de las neurociencias que pivotan la educación. La nueva divisa ha sido *más cerebro en la educación, enseñanza con el cerebro total*. Por qué no utilizar esta nueva propuesta; por qué no aprovechar lo que la ciencia ha estado proporcionando que tienen aplicación concreta y potencian la educación?



### 4.3 La Alternativa

Ante este panorama tan desalentador frente a una “crisis educativa mundial” que no parece tener solución, surge una posibilidad científica que posibilite la solución que el mundo entero espera con mucha ansiedad, es más, como una necesidad vital para la sociedad. Aunque desde la década de los sesenta (60) se ha estado proponiendo la necesidad de que exista un estrecho maridaje entre la neurociencia y la educación, visión que se acrecentó en la década de los ochenta (80) con la publicación de una buena cantidad de artículos y ensayos, es a finales de los noventa cuando dos médicos, neurólogos y educadores argentinos, Antonio M. Battro y Daniel P. Cardinali (1996), tímidamente, comienzan a proponer un nuevo modelo educativo que denominaron: *Neuroeducación*. Qué es la neuroeducación? Cómo la conciben para los fines de integrar un modelo educativo fiable y viable sostenido por efectivos lazos científicos, por neuroejes sólidamente establecidos? Es al mismo tiempo una *interdisciplina* y una *transdisciplina*. Interdisciplina en tanto es la intersección de varias neurociencias relacionadas con el aprendizaje y la enseñanza en todas sus formas; es transdisciplina en cuanto es una nueva integración, absolutamente original, de aquellas neurociencias en una nueva categoría conceptual y práctica (Battro y Cardinalli, 1996).

La profesora e investigadora brasileña Anna Lucía Campos (2011) también se pregunta, Qué es la Neuroeducación? Y ella responde: *La neuroeducación es una nueva línea de pensamiento y acción que está uniendo tres grandes áreas del conocimiento con la Pedagogía: las Neurociencias, la Psicología y la Educación.*

### 4.4 Propuesta Básica y su Fundamento Científico

Científicamente, de dónde parte la propuesta? La tesis que se sostiene es la siguiente: *casi todos los sistemas de enseñanza occidentales han estado basados en el desarrollo del hemisferio izquierdo del cerebro humano en detrimento del hemisferio*

*derecho. Es decir, el proceso educativo ha estado descansando solo en la mitad del cerebro, ha sido una enseñanza mediatizada. Esto se debe a que muchos de los descubrimientos realizados, fundamentalmente en las décadas de los sesenta y los setenta, mostraban el predominio del hemisferio izquierdo, entre otras presunciones porque allí reside la importante función del habla. (A. Battro y D. Cardinalli, 1996, 2002; Tomás Ortiz Alonso, 1985).*

En la década de los 60, un grupo de investigadores del Instituto Tecnológico de California dirigidos por Roger Sperry, confirmó los hallazgos reportados con anterioridad sobre la especialización de los hemisferios cerebrales (Gall, Broca, Wernicke). El grupo de investigadores estuvo conformado por el propio Sperry, Gazzaniga, Bogen y Vogel. Las principales publicaciones de sus descubrimientos comprendieron los años 1962, 1963, 1965, 1969, 1970, 1973, durante los cuales diseñaron y aplicaron la *técnica de la Comisurotomía* (corte del cuerpo caloso, un fuerte y grueso manojito de nervios que conecta o relaciona a ambos hemisferios) y los resultados de tales investigaciones le permitieron a Sperry ganar el Premio Nobel de Medicina en el año 1981. (Ruiz-Bolívar, 2001).

A partir de estos trabajos hubo suficiente evidencias de que efectivamente, a pesar de sus conexiones y sus relaciones complementarias en el proceso total del funcionamiento del cerebro, había una distribución funcional muy específica para cada hemisferio: sendos comportamientos eran ostensiblemente distintos. Veamos cómo los presentan (y en ello coinciden) numerosos neurólogos, comenzando con el grupo de investigadores de California ya citados. Después que aplicaron la *comisurotomía* a sujetos epilépticos crónicos, es decir, sujetos para los cuáles la ciencia médica no disponía de ningún otro tratamiento, encontraron resultados muy interesantes para la ciencia.

#### 4.4.1 *Hemisferio Izquierdo*

Según sus hallazgos, el hemisferio izquierdo controla el lado derecho del cuerpo humano. El hemisferio izquierdo es donde reside fundamentalmente el habla (Broca, Wernicke) y por tanto procesa la información con material verbal y se caracteriza por ser analítico, abstracto, temporal, digital; cumple tareas semánticas (verbal) y simbólicas (matemáticas, cálculo) que exigen un procedimiento secuencial y analítico (Ornstein, Galin, Gazzaniga y otros). Ortiz Alonso (1985) presenta las siguientes características del hemisferio izquierdo: Verbal, Lingüístico, Analítico, Lógico, Secuencial, Digital, Temporal, Voluntario, Racional, Abstracto, Planificador, Objetivo, Realista, Deductivo, Convergente.

#### 4.4.2 *Hemisferio Derecho*

En cambio, el hemisferio derecho controla el lado izquierdo del cuerpo humano y procesa la información de modo simultáneo, total o global, es intuitivo, permite unos modelos de percepción general en las tareas de relaciones espaciales y figurativas. En suma, desempeña las funciones de contenido no verbal, concreto, espacial, analógico, emocional y estético. En contrafunción del HI, para Ortiz Alonso (1985) sus características son: No Verbal, Video-espacial, Sintético, Aposicional, Holístico, Automático, Intuitivo, Simultáneo, Espacial, Analógico, Manipulativo, Subjetivo, Impulsivo, Imaginativo, Divergente.

#### 4.4.3 *Sobre la dominancia cerebral*

El Neurólogo peninsular hispánico Ortiz Alonso (1985) retoma el tema de la dominancia cerebral, lo relaciona con la Educación y recoge el criterio de varios autores que lo precedieron para afirmar que: *“en nuestra sociedad occidental se está educando de forma parcial y deficiente desde el punto de vista de la asimetría*

*cerebral, favoreciendo las posibilidades de desarrollo del hemisferio izquierdo*". En este mismo sentido, antes, ya se había expresado el psicólogo Prince (1978) cuando decía: *"debido a que actuamos en un mundo que parece secuencial y el pensamiento lógico del hemisferio izquierdo es tan cuidado en nuestra cultura, gradualmente nos desalentamos y descuidamos las percepciones de nuestro hemisferio derecho"*. (Citado por Ortiz, 1985). Y añade: *"no es que dejemos de usarlo completamente; solo se transforma en menos y menos disponible para nosotros debido a los patrones establecidos"*. (Idem). Para el psicólogo Ornstein (1977) los occidentales han estado usando solo la mitad de sus cerebros y por lo tanto la mitad de su capacidad mental. Y Ortiz confirma que es totalmente cierto que nuestra sociedad dedica mucho más tiempo, esfuerzo y medios para posibilitar un buen desarrollo del hemisferio izquierdo a expensas del hemisferio derecho. Solo piénsese –dice- en la importancia dada en nuestras escuelas a la *lengua*, las *matemáticas*, el *pensamiento lógico* y la *tecnología* y el poco tiempo a lo *manipulativo, creativo, intuitivo, artístico*. Y vuelve Ornstein (1978) pero con una afirmación más desafiante: *"todo el conocimiento no puede expresarse con palabras a pesar de que nuestra educación está basada casi exclusivamente en formas escritas o habladas..., sin embargo, el artista, el bailarín, el místico han aprendido a desarrollar la parte no verbal de la inteligencia"*. (Citado por Ortiz Alonso, 1985).

Hoy día nadie discute la presencia de la dominancia cerebral no solo a nivel científico, a nivel de los descubrimientos de las neurociencias, sino también a nivel de la práctica educativa occidental. Tampoco nadie discute que, a pesar de las diametrales diferencias, ambos hemisferios mantienen una interconexión funcional en la realización de numerosas actividades, es decir, existe un efecto de complementariedad. Quizás esta realidad neurocientífica sea la que fuerce a Ortiz Alonso a expresarse en los siguientes términos: *"... tenemos que tener presente que es difícil establecer dónde acaba la acción de cada hemisferio, dado que ambos se complementan, modulan, potencian e intercambian información constantemente. Cada hemisferio es capaz de buscar un modo de estructurar las tareas cognitivas,*

*teniendo en cuenta al opuesto, así como las capacidades o dificultades de ambos”.*  
(1985:8)

Posteriormente, hubo dos aportes neurocientíficos que vinieron a reforzar los que ya existían de la Neurociencia a la Educación. Se trata de la Teoría del Cerebro Triuno de McClean y de la Teoría del Cerebro Total de Herrmann.

#### 4.4.4 *Teoría del Cerebro Triuno*

La Teoría del Cerebro Triuno de MacLean (1978) concibe el cerebro humano constituido por múltiples capacidades interconectadas y complementarias, es decir, el cerebro es integral y holístico. A partir de esta concepción se ha podido explicar el comportamiento del ser humano desde una perspectiva más integrada, donde el *pensar, sentir y actuar* conforman un todo que influye en el desempeño del individuo, tanto en lo personal, laboral, profesional y social.

MacLean desarrolló este modelo de la estructura cerebral del ser humano, conocido como "cerebro triuno", "tríada cerebral" o "tres en uno", estudio que también fue abordado por Beauport (1996). De acuerdo con esta teoría, el cerebro humano consta de tres sistemas neuronales, los cuales están interconectados y se considera que cada uno de ellos posee una específica y particular inteligencia y que desempeñan funciones propias y definidas, relacionadas en virtud del proceso de evolución que ha tenido dicho cerebro. Los tres sistemas neuronales son los siguientes:

- (a) *Sistema -R, sistema reptílico o cerebro reptil*
- (b) *Sistema o cerebro límbico; y la*
- (c) *Neocorteza o Corteza cerebral*

**Sistema-R o Cerebro Reptílico:** Este sistema cerebral, según MacLean (1997), es el más viejo de los cerebros, es decir, es el cerebro de los primeros

ancestros y continúa realizando sus antiguas funciones. También se conoce como *cerebro primitivo*. Está ubicado en la parte superior de la médula espinal, en la base del cuello y se afirma que capta información en forma de energía a través de la columna vertebral hasta los poros de la piel.

MacLean lo denominó así porque en sus estudios encontró gran afinidad con los cerebros de los reptiles. Se trata del cerebro que impulsa a actuar y proceder instintivamente. Comprende actividades que básicamente se relacionan con la supervivencia como: la seguridad, el sentido de territorio, las rutinas, los hábitos, los patrones, valores, condicionamiento. Este cerebro no puede impedir acciones automáticas como alejarse de los peligros, huir de las cosas que causan desagrado o acercarse a las cosas que son agradables; comporta patrones de agresividad así como el establecimiento de estructuras sociales.

**Sistema o Cerebro Límbico:** Es el cerebro que sigue en antigüedad y recibe los nombres de *paleomamífero* y *cerebro mamífero*. Se encuentra localizado detrás de la cara. De acuerdo al criterio de MacLean (1997), el ser humano comparte este cerebro con los mamíferos inferiores y está muy relacionado con las experiencias y expresiones de la emoción, tales como el amor, la alegría, el miedo, la depresión, el sentirse o no afectado, a la vez que controla el sistema autónomo del organismo del cerebro humano. Muchos neurocientíficos creen que mantiene la conexión entre el viejo cerebro reptil y la neocorteza.

**Neocorteza o Nueva Corteza o Cerebro Humano:** Es el cerebro más joven y de mayor evolución, el cual permitió el desarrollo del Homo Sapiens. Está formado por los dos hemisferios (izquierdo y derecho) y desempeña funciones como *pensar, hablar, percibir, imaginar, analizar y comportarse como seres civilizados*. Su ubicación ha sido establecida sobre el sistema límbico y, según MacLean (1997), en él se desarrolla una serie de células nerviosas dedicadas a la producción de la *comunicación simbólica*, a la *función asociada a la lectura, escritura y aritmética*. También se ha asegurado que participa en la preservación de las ideas que allí

surgen, que es el receptor de las primeras señales de los ojos, oídos y piel, ya que las del gusto y el olfato están ancladas en el cerebro límbico.

Se ha sostenido, por otro lado, que el modelo del Cerebro Triuno posee unos diez (10) tipos de inteligencias distintas y a su vez son complementarias, que le permiten al ser humano realizar o manifestar todas sus dotes, toda su inteligencia, toda su sabiduría, toda su creatividad que lo distinguen como un ser único.

En el mismo orden de ideas, Gardner (1980, 1983, 1995) tenía una visión pluralista de la mente, y reconoció las diversas facetas cognitivas. Este autor define la inteligencia como *la capacidad de resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas*. Este renombrado psicólogo de Harvard afirma que cada persona tiene diferentes fuerzas cognitivas al igual que diferentes estilos cognitivos. Gardner basa una buena parte de sus puntos de vista en los hallazgos de las neurociencias. Elaboró y propuso la “teoría de inteligencias múltiples”, teoría que ha tenido una amplia repercusión en el mundo de la Neuroeducación. Inicialmente estableció la existencia de unas siete inteligencias, a las cuales, más adelante, le añadió la inteligencia natural, por lo cual ya son ocho.

#### 4.4.5 Teoría del Cerebro Total

Esta teoría acerca del funcionamiento del cerebro fue elaborada por Herrmann (1989) para la cual utilizó como base referencial la teoría de la Especialización Hemisférica de Sperry (1968,1973) y la teoría del Cerebro Triuno de MacLean (1978, 1997).

Lo que plantea Herrmann (1989) es que el cerebro humano puede ser concebido y analizado funcionalmente tomando en cuenta los dos hemisferios con sus respectivas especializaciones (la neocorteza) y el cerebro mamífero o sistema límbico. Así, concibe el cerebro como una totalidad funcional repartida en cuatro

cuadrantes y cada uno de ellos, aunque operan interconectados a través del cuerpo calloso y otras comisuras no especificadas, funciona de manera diferente pero en distribución complementaria. Es decir, cada cuadrante desempeña una función distinta pero no de modo independiente de los otros tres. Sus experimentos le han permitido asegurar que cada persona normalmente se desenvuelve idóneamente en dos de los cuatro cuadrantes.

Los cuatro cuadrantes se presentan en forma simétrica: dos en el Hemisferio Izquierdo que él identifica con las letras A y B y dos en el Hemisferio Derecho, con las letras C y D (pero siguiendo la direccionalidad contraria a las manecillas del reloj). Es decir, arriba quedan A y D y abajo quedan B y C. En su concepción A y D forman la Neocorteza, en tanto que B y C forman el sistema Límbico, aunque no parece corresponder exactamente con la visión anatómica del cerebro.

Algunos autores (Ruiz Bolívar et al.) han sostenido que Herrmann concibe esta integración como una totalidad orgánica dividida en cuatro áreas o cuadrantes y que las interacciones que se dan entre ellos permiten alcanzar un estudio más amplio y completo de la operatividad del cerebro y sus implicaciones para la *creatividad* (aspecto central de la teoría de Herrmann) y el *aprendizaje* (noción medular en la Neuroeducación).

Se considera que cada una de las áreas cerebrales o cuadrantes realiza funciones diferenciadas: el lóbulo superior izquierdo (Cuadrante A) se especializa en el *pensamiento lógico, cualitativo, analítico, crítico, matemático* y se basa en hechos concretos; el lóbulo inferior izquierdo (Cuadrante B), se caracteriza por un estilo de *pensamiento secuencial, organizado, planificado, detallado y controlado*; el lóbulo inferior derecho (Cuadrante C) se caracteriza por un estilo de *pensamiento emocional, sensorial, humanístico, interpersonal, musical, simbólico y espiritual*, y el lóbulo superior derecho (Cuadrante D), se destaca por su estilo de *pensamiento conceptual, holístico, integrador, global, sintético, creativo, artístico, espacial, visual y metafórico*. (Pizarro, 2012; Benziger, 2000).



#### *4.4.6 Nexos entre la Neurociencia y la Educación*

Cuando Ruiz Bolívar (2001:10) aborda la teoría del Cerebro Triuno (MacLean, 1978, 1990) y su relación con la Educación se expresa en los siguientes términos: “En consecuencia, comprender esta conceptualización del funcionamiento del cerebro tiene importantes implicaciones para la educación, por cuanto le puede servir al docente como base teórica para una interpretación más adecuada del proceso interactivo que ocurre en el aula de clase y para desarrollar un sistema de instrucción integrado que tome en cuenta las diferentes áreas del cerebro”.

También Ruiz Bolívar (2001:11) externa sus juicios en torno a la relación del cerebro y la educación cuando discute las características de la teoría del Cerebro Total de Herrmann (1989) y señala al respecto que de la discusión se pueden extraer tres implicaciones principales para la educación:

- El modelo planteado por Herrmann puede ser utilizado para diseñar e instrumentar políticas de selección de estudiantes para la carrera de formación docente. Ello permitiría admitir alumnos mejor dotados para el estudio y desarrollo de la profesión de educador.
- También puede ser utilizado como criterio para la fundamentación del currículo en la carrera docente. Esto permitiría formar teórica y metodológicamente en este campo, a los estudiantes de formación docente.
- Finalmente, sostiene el criterio de que los aportes de Herrmann pueden servir para fundamentar programas de entrenamiento de docentes en servicio; de esta manera los educadores se capacitarían para orientar el diseño y la práctica instruccional, de acuerdo con los postulados de este modelo, lo cual contribuiría a mejorar la calidad de la enseñanza y del aprendizaje.

Concluye Ruiz Bolívar (2001) que de estas consideraciones se derivan dos enseñanzas básicas:

- a) *Que la neurociencia constituye un nuevo paradigma que permite analizar y explicar el comportamiento humano inteligente desde tres perspectivas diferentes (la Teoría de la Hemisfericidad, la Teoría del Cerebro Triuno y la Teoría del Cerebro Total o Completo), pero que, al mismo tiempo, son complementarias porque todas se basan en la holomanía, es decir, en la visión funcional global o completa del cerebro; hay una relación de las partes con el todo. Existen hemisferios, áreas o cuadrantes que cumplen funciones específicas, que caracterizan el comportamiento humano, pero éste, a su vez, requiere de todo el cerebro, para funcionar de manera óptima.*
- b) *Que los descubrimientos de la neurociencia tienen implicaciones para la teoría y la práctica educativas. Para la teoría porque ofrece explicaciones novedosas que permiten profundizar en el conocimiento acerca de las condiciones bajo las cuales el aprendizaje puede ser más efectivo; para la práctica porque permitiría fundamentar el diseño de estrategias instruccionales no convencionales dirigidas a atender las diferentes dimensiones y el desarrollo de la creatividad.*

Cuál es el planteamiento de Battro y Cardinalli con relación al tema del cerebro y la educación? Estos autores (2002) inician sus consideraciones estableciendo un parangón entre el desarrollo de la Medicina y la Educación en el siglo que acaba de pasar. Y por qué justamente con la Medicina? Porque ellos conocen el campo de estudio y porque se aprende con el cerebro y éste es estudiado por la Medicina. Esto nos permite vislumbrar la conexión entre ambos campos de estudios porque la neurociencia, base fundamental de la neuroeducación, es abordada y explicada esencialmente por las ciencias médicas.

Visto así, ambos científicos sostienen (2002) que mientras la Educación no ha cambiado de manera radical en los últimos cien años, el cambio en la Medicina ha sido extraordinario, tanto como para que cualquier médico formado en esa época sea incapaz de ejercer adecuadamente su profesión hoy día, lo que, en su parecer, sí podría llevar a cabo el maestro de la misma época. Echan de menos la ausencia absoluta del estudio del cerebro en los currícula de Educación dado el caso de que el aprendizaje se realiza con el cerebro: basta leer –dicen- el plan de estudios de cualquiera Facultad de Educación, de cualquiera universidad, de cualquier país, para comprobar la *magra* participación de las neurociencias en la formación del docente o del educador. Y Añaden: la distancia enorme entre ambas disciplinas es una causa más, entre las muchas que han intervenido, *en el evidente fracaso de la educación tradicional*.

#### 4.5 Cerebro y Educación

***“El cerebro es nuestro gran órgano de aprendizaje  
y conviene aprovechar con fines educativos lo que  
la ciencia descubre”.***

*Marina, 2009.*

Es incuestionable que cerebro y educación mantienen un maridaje de reciprocidad desde su propia formación. Solo hay que ver la función de cada uno con relación al otro. El cerebro es educable y la educación solo funciona en el cerebro. Incluso éste posee, de su propia naturaleza, una serie de dispositivos que facilitan y potencian el aprendizaje. Ya se ha dicho: *se aprende con el cerebro, únicamente con el cerebro*. El cerebro desempeña muchas funciones, pero la que mejor realiza es la de aprender y, a su vez, el aprendizaje modifica el cerebro. El aprendizaje ocurre con cada nueva estimulación, experiencia y conducta. Tal es la altísima relación que existe entre cerebro y educación. Luego, si es así, solo hay que descubrir por qué esto es así, por qué esta afirmación es fuente de toda veracidad. Y Jensen (2004) se ha ocupado de demostrarlo. El planteamiento inicial de este autor consiste en afirmar, sin ningún tapujo, que la Educación está a punto de comenzar

una revolución en su forma y en su contenido y para ello se ha de producir una aplicación de muchas de las recientes investigaciones del cerebro a la enseñanza y al aprendizaje. Dice que esta revolución tiene muchas implicaciones entre las que menciona: *el cambio del momento de comenzar a ir a la escuela, las políticas para establecer un nuevo modelo de disciplina escolar, los métodos de evaluación, las estrategias de enseñanza, las prioridades presupuestarias, los entornos del aula, el uso de la tecnología y el modo de pensar acerca de las artes y de la educación física.* (2004:11).

Estas ocho estrategias habrán de cambiar o no dispondremos de forma alguna para detener *la crisis mundial de la educación* y tampoco se podrá intentar reorientar su derrotero. Y Jensen advierte un preludio que favorece el cambio: *Muchas de nuestras creencias convencionales sobre la educación se están rompiendo como el cristal.* “La noche de los cristales rotos” de Kandel?. No, esa era de naturaleza etnopolítica; esta es de naturaleza educativa.

En el estudio de la relación entre cerebro y educación es de suma importancia que la maestra y el maestro conozcan algunas informaciones de esta conexión. Ya se ha popularizado el descubrimiento científico de que el cerebro precisa de unos 8 a 12 vasos de agua diario y que esa necesidad de líquido, de agua, garantiza el óptimo funcionamiento del cerebro durante el aprendizaje. En la escuela no se tiene en cuenta, por ahora, que la deshidratación es un problema muy común en las aulas escolares y que esto provoca letargo, cansancio, debilitamiento y desinterés por el aprendizaje (Hannaford, 1995; citada por Jensen, 2004).

Jensen (2004) comenta que un aspecto importante dentro del marco de la neuroeducación es que los educadores abandonen la nociva práctica de exigir la “respuesta correcta” porque esto es contrario no solo al aprendizaje, sino que se ignora que el ser humano ha sobrevivido miles de años probando cosas nuevas, es decir, sin respuestas “correctas”, probada, cierta. Y añade que con esta exigencia se infringe, se viola, la ley de adaptación de un cerebro en desarrollo como lo es el de

las niñas y los niños. En cambio, si se quiere lograr educación de calidad o calidad de la educación se debe fomentar la exploración del pensamiento alternativo, las respuestas múltiples y la autoconciencia creativa.

Otro aspecto importante que requiere la neuroeducación es la modificación del horario escolar. Tomando en cuenta el reloj biológico de los adolescentes se hace necesario, para la disposición a recibir una buena educación, mover hacia adelante la hora de inicio de las clases. Los menores de doce años, considera Jensen, pueden comenzar a las ocho de la mañana, pero para los adolescentes, la hora más adecuada sería el inicio a las diez de la mañana en los centros de educación secundaria. En este sentido, hubo un experimento cuyos resultados fueron satisfactorios. Se relata la información de que en Corpus Christi, en el Estado de Texas, EE.UU., un cambio de horario para comenzar más tarde la actividad escolar produjo *un mejor aprendizaje*, hubo *menos casos de niñas y niños que se dormían en el aula* y también hubo *menos problemas de disciplina*.

La influencia del entorno o ambiente de aprendizaje es otro aspecto de gran importancia por cuanto el cerebro, muy especialmente el cerebro infantil, es muy maleable y tiende a sobrecogerse ante las amenazas del entorno. Por eso, en este nuevo modelo educativo es primordial el reforzamiento de las condiciones positivas del medio o ambiente en que se desarrolla la clase y cómo se desarrolla. Recomendaba Jensen (2004:50) que en este modelo debemos comenzar por eliminar todo tipo de amenaza del entorno de aprendizaje. Cuáles aspectos y actitudes considera negativos para el aprendizaje? *Hostigamiento, señalar con el dedo, directrices no realistas, obligar al alumno a quedarse después de las clases, infligirle castigos físicos (como dejarlo media o una hora de pies), morales o usar palabras descompuestas, el empleo de la humillación, el sarcasmo, la intimidación*. Ante este tradicional ambiente de resquebrajamiento de la personalidad, resuenan, como contrapartida, las tiernas palabras de la frase de Mora Teruel (2013): “*Solo se puede aprender aquello que se ama*”.

El cerebro puede desarrollar *nuevas conexiones* lo que implica nuevo aprendizaje mediante la estimulación ambiental. Afirma Diamond (1967), después de su importante descubrimiento sobre la maleabilidad del cerebro: “Cuando enriquecemos el entorno, obtenemos cerebros con una corteza más gruesa, más ramificación dendrítica, más prolongaciones de crecimiento y mayores cuerpos celulares”. Reproducido en Healy, 1990, y citado por Jensen, o.c.

La novedad es un atractivo excelente para el desarrollo cerebral, para el enriquecimiento de las conexiones neuronales. La novedad puede venir dada en el ambiente escolar con algo que parecería tan fútil como el cambio de color de las paredes del aula cada cierto tiempo y realizada por los mismos alumnos. Esta secillez prepara el cerebro para aprender y aprender bien. Se recomienda el cambio de estrategias de enseñanza con alguna frecuencia, según lo estimen la maestra y el maestro. Estos cambios pueden incluir formación de grupos para determinadas tareas, realizar viajes y excursiones, invitar a personas que se han especializado en determinados temas de los que son agotados en las materias, la sistematicidad del juego, intercambios con alumnos de diferentes edades y de diferentes centros escolares. Todo lo que se pueda llevar a cabo en este sentido siempre será positivo. La novedad provoca curiosidad y la curiosidad pivotea el aprendizaje.

Un eslabón insoslayable es el enriquecimiento del cerebro con el desarrollo de la lengua y sus dos actividades artificiales básicas que son la lectura y la escritura. Dice Jensen (2004:55) que sin la exposición del alumno a nuevas palabras ni el niño ni el joven tendrán la maravillosa oportunidad de desarrollar la *corteza auditiva* para discriminar los sonidos articulados. Recomienda que los padres o tutores deben comenzar a leerles a partir de los seis meses y no esperar hasta los cuatro o cinco años. Antes de la pubertad, niñas y niños pueden aprender otro idioma “sin acentro extranjero”. Después de esta etapa, disminuyen paulatinamente las conexiones neuronales y se debilitan las células que potencian las destrezas lingüísticas y entonces son sustituidas por otras más agresivas. Por esta razón, niños y niñas deben ser expuestos a vocabularios más ricos e interesantes y a lenguas extranjeras antes de

los doce años, a fin de aprovechar este *período crítico o sensible*. A partir de esta edad, la pérdida neuronal y la poda sináptica dificultan la adquisición de segundas lenguas con cada año que pasa. La lectura y los ejercicios de la escritura se consideran como un excelente medio para desarrollar el vocabulario y es muy importante saber que el tiempo de aprendizaje normal de la lectura, según experimentos recientes (Hannaford, 1995), es el comprendido entre los seis y los ocho años. Así lo testimonian varios de los países (Suecia, Dinamarca, Noruega, Nueva Zelanda) con altos niveles de alfabetización donde la enseñanza de la lectura comienza a los siete u ocho años. Algunos investigadores han descubierto que la niña y el niño pueden comenzar a leer a los tres años de edad. Esto puede ser cierto, pero cuál es el afán de hacerlo antes del tiempo en que la lectura ha resultado más eficaz? No hay pruebas de que con ello el niño y la niña se hagan mejores lectores ni que esto sea un aval para que sean mejores profesionales o mejores ciudadanos.

#### 4.6 Calidad de la Educación y Formación Profesorado

*“La profesión de profesor exige dominar un conjunto de conocimientos y competencias: que ha de aprender en instituciones superiores de formación universitaria, que requiere continua formación y actualización de conocimientos y técnicas, que ha de poner en práctica según principios éticos, para responder a una necesidad personal y social de primer orden, como es la educación”.* García García, (2010:30). (C. y n. n.).

No hay lugar a discusión: la calidad de la enseñanza, la calidad de la educación es directamente proporcional a la calidad formativa de los docentes. Es una irresponsabilidad pretender la obtención de calidad educativa cuando se descuida la calidad del docente. Además de la sólida formación en neurociencia que desde ya debe exhibir cada docente, es una imperiosa necesidad que haya una actualización permanente. La ciencia camina, los descubrimientos surgen hoy con mayor celeridad y el docente debe ir a la par de estas nuevas realidades.

Los diversos planteamientos sobre la necesidad de que hace casi cien años que el conocimiento del cerebro debió figurar en los planes de estudios para la formación del profesorado proceden de diferentes fuentes. La queja que procede de la Neuroeducación es de que no existe conexión alguna entre la formación del profesorado y los enormes avances neurocientíficos que de manera intrínseca están relacionados e influyen muy positivamente en el desarrollo educativo de los educandos. La expresión viene de muy diversos flancos, la llamada de atención se está convirtiendo en una voz poderosa y casi unánime: *hay un desfase inexplicable en la formación que las Universidades e Institutos de educación superior le están dando a los aspirantes a profesoras y profesores. Y así no tendremos posibilidad no solo de alcanzar y cerrar la gran brecha cuantitativa de la educación, sino más importante aun la brecha cualitativa; si seguimos impávidos, anquilosados en el pasado, y continuamos nuestro rumbo de espaldas a los descubrimientos de las neurociencias, las brechas no solo no se podrán cerrar, sino que se ampliarán cada vez más.* (Battro y Cardinali, 1996, 2002, 2005; Campos, 2011; Ruiz Bolívar, 2005; Salazar, 2005; Saavedra, 2001).

Sabemos que todo ser humano es educable y tiene un cerebro, órgano especial con el cual realmente se aprende, pero se trata de un órgano que hasta hoy no ha sido tomado en cuenta, tanto así que no aparece explícitamente en los planes de estudio de Educación y, por otro lado, hasta hace poco tiempo han sido exigüos los estudios de las neurociencias que se han ocupado de la Educación. Unas neurociencias, especialmente las cognitivas, *que han descubierto la intimidad de los procesos cerebrales a través de las neuroimágenes y las características de los circuitos y redes neuronales del aprendizaje.* (Battro y Cardinali, 2005). Y así no puede haber un progreso ostensible en la educación. Y así se prolongará *ad infinitum* la actual *crisis mundial de la educación.*

Este desfase no debe continuar. Si como ya han afirmado Battro y Cardinali y como lo refuerzan, más recientemente (2007), las investigadoras británicas Blakemore y Frith: *se aprende con el cerebro, únicamente con el cerebro...;el*



*cerebro es también el mecanismo natural que pone límites en el aprendizaje, sencillamente es inaceptable que después de “la década del cerebro”, en las universidades estemos formando maestras y maestros, fundamentalmente para el nivel primario, ignorando por completo justamente el dispositivo natural que se encarga del aprendizaje. Es inaceptable y constituye una colosal irresponsabilidad social, que la maestra y el maestro de hoy, de cualquier asignatura, ignoren cómo aprende el cerebro, cómo se desarrollan las neuronas antes y después del nacimiento; cómo es que los bebés aprenden a ver, oír, hablar, andar... cómo los niños, en su edad más temprana, adquieren el sentido de la moral y el conocimiento social o cómo el cerebro adulto es capaz de seguir aprendiendo y madurando durante toda la vida (Battro y Cardinali, 2002).*

El maestro y la maestra que debemos estar graduando, *a fortiori*, debe estar en condiciones de ofrecer explicaciones y aplicaciones racionales de las bases neuropsicológicas de todo tipo de aprendizaje humano para poder enseñar mejor y propiciar nuevas posibilidades para educar a cada individuo y a cada individua y así mantener la “increíble diversidad de la especie”. Y esto es imprescindible hoy para todos los seres humanos y no solo para una élite como se ha estado practicando con la segregación, en los diversos sistemas educativos, con la ya clásica distinción de centros educativos *privados*, por un lado, y centros educativos *públicos*, por el otro. En definitiva, la humanidad entera se encuentra ante una convergencia inexorable entre las *neurociencias* y las ciencias de la *Educación* (Battro y Cardinali, 2002:10-11). Y esta convergencia es útil y, posiblemente, es un ariete ideal para sacarnos de la intensa y extensa *crisis mundial de la Educación* en la cual llevamos ya varios decenios. El llamado es urgente a los políticos, a las autoridades educativas y a los planificadores de la educación para que tomen en serio, alguna vez, un problema tan complicado y profundo como lo es el deterioro progresivo de la formación educativa de las más recientes generaciones de jóvenes y no hay razones para dudar que este deterioro, esta crisis planetaria, se aumentará para las futuras generaciones de maestros que teóricamente habrán de orientar la marcha dialéctica de la humanidad.

#### 4.6.1 *La Responsabilidad de la Profesión*

Hemos estado planteando el problema de la educación y la formación de los encargados de servir la educación desde la perspectiva social general e institucional. Pero el componente profesional, es decir, la persona que elige la profesión de enseñar tiene una alta responsabilidad social y cultural, la cual no solo debe entender y asimilar como parte de su vida, sino que debe asumirla con todos los riesgos y sacrificios que ella implica cuando se ejerce como lo que es: un servicio social de primer orden.

Sobre este aspecto de los componentes de la Educación se ha escrito mucho y son muy variadas las ideas que se han señalado sobre la condición o las condiciones que deben reunir quienes escogen como profesión el arte de enseñar. Me permito, sin embargo, por lo oportuno que resulta, escoger, para apuntalar este aspecto de la realidad socioeducativa general, el ensayo “*Competencias éticas del profesor y calidad de la educación*”, de García García, 2010.

En qué consiste la responsabilidad del profesor, del profesional de la Educación? Es una responsabilidad múltiple, pero una primera y fundamental responsabilidad que le atribuye el profesor García es la de que a los profesores se les exige “*conocimientos y competencias de alto nivel y en continua actualización*”.

Queremos insistir en esas dos ideas: *alto nivel* y *continua actualización*. Después de lograr el *alto nivel*, en los estratos tercero y cuarto (grado y posgrado) de la formación profesoral, lo cual solo se hace una vez en la “prolongada vida del profesor”, viene una etapa permanente e imprescindible: *continua actualización*. Por qué insistimos en estas ideas? Porque la Educación, el sistema educativo mundial, no necesita parásitos. Solo necesita gente que *sirva* y que *sirva bien* y para *servir bien* se requiere de una *continua actualización*. García dice esto mismo, pero de una manera más decente o menos descarnada:

“En la sociedad del conocimiento el aprendizaje no se circunscribe a un determinado espacio como las instituciones educativas: se exige aprender en todos los contextos. Por otra parte, *el aprendizaje no puede quedar limitado a un determinado periodo temporal en el ciclo vital de la persona*. NO SE PUEDE YA VIVIR DE LAS RENTAS DE CONOCIMIENTOS ADQUIRIDOS EN LOS AÑOS DE FORMACIÓN...ES OBLIGADO APRENDER A LO LARGO DE TODA LA VIDA DE LA PERSONA”. (2010:31). (Cursivas y **Énfasis nuestro**).

El profesor García García (2010) indica algunas características que debe reunir un buen profesor, extraídas de varios informes cuyas fuentes no aparecen bien precisadas:

- \* *Compromiso con la profesión*
- \* *Afectividad con los alumnos*
- \* *Conocimiento de la materia que enseña y empleo de técnicas didácticas adecuadas*
- \* *Trabajo colaborativo en grupo de profesores*
- \* *Pensamiento reflexivo y crítico*
- \* *Motivación por la calidad*

Otro aspecto que debe exhibir todo profesor y que enfatiza García García (id.) es lo que él denomina *exigencias de la profesión*, a través de formas verboidales:

- \* *Aprender a Conocer*
- \* *Aprender a Querer y Sentir*
- \* *Aprender a Hacer*
- \* *Aprender a Convivir*
- \* *Aprender a Ser*
- \* *Aprender sobre el Conocer, Querer y Sentir (Teoría de la Mente)*

Pero es muy importante consignar que estas condiciones no se estudian, no se aprenden en los centros educativos, son atributos que se cultivan y que manifiestan

en su quehacer diario quienes poseen *la vocación de enseñar*, quienes sienten *pasión y entrega por la enseñanza*.

#### 4.6.2 *La otra cara de la moneda.*

Después de indicar estos y otros requisitos de la *profesión de profesor*, en el segundo apartado de su ensayo, García García trata un tema de sumo interés y que es importante que cada profesor conozca por cuanto lo afecta tanto en el aspecto profesional como en el humano. Se trata de lo que llama “*Exigencias conflictivas y competencias demandadas*” y lleva a cabo una discusión sumamente interesante por lo que ya dijimos de cómo afecta al profesor como ente director del proceso enseñanza-aprendizaje.

A tono con el título del apartado, García García (2010) expone el cuadro conflictivo que enfrenta el profesor y la profesora de hoy y pone de relieve lo contradictorio de las exigencias. Afirma que la profesión docente está profundamente afectada por una serie de factores como son los *cambios científicos, tecnológicos, económicos, sociales, políticos y culturales* que son los que delinean la composición movедiza de nuestra sociedad. Desde hace varios decenios, de modo sistemático, se ha venido criticando *la calidad de la educación* y *la función del profesor* que al mismo tiempo constituye un cuestionamiento a la sociedad y a la cultura. Dice García García:

“A la escuela se le exige hoy *demandas encontradas y crecientes* por parte de los *alumnos, las familias, las fuerzas sociales, la administración*. El profesor se encuentra *en el centro del conflicto* ante exigencias cada vez mayores y conflictivas, hasta vivir en situación de alto riesgo, con consecuencias para su salud. Ha de ser transmisor y a la vez crítico de la cultura ante las nuevas generaciones. Ha de enseñar a pensar, a decidir, a disfrutar del ocio, a cuidar de la salud, a respetar el medio natural y el patrimonio socio-cultural, a ser solidario con los demás, y tantas

demandas como deficiencias y conflictos surgen en la sociedad. Se le pide integrar en la sociedad al alumno como miembro comprometido y responsable, pero se le presenta una sociedad en *continua crisis económico-social*, con *paro*, *competitividad*, *injusticia* y *marginación*. Se le pide una relación personal con el alumno, un trabajo en equipo, y a la vez *que promueva la calidad, la excelencia, la evaluación individualizada y competitiva*”. (2010:34). (C. n.).

La conclusión que presenta nuestro autor indica que la sociedad no está pidiendo *un simple profesor*, sino un *traumaturgo* que compense las desigualdades sociales y las deficiencias personales para poder integrar a alumnos con necesidades educativas especiales dentro de la concepción de una escuela donde “caben todos”, con la agravante de que debe garantizar, al mismo tiempo, *los aprendizajes de contenidos disciplinares*. Esto lo fuerza a concluir que “*no resulta fácil armonizar los valores de integración, igualdad de oportunidades y equidad con las exigencias de eficacia, eficiencia, calidad y excelencia*”. (2010: 35). (C. n.).

Convengamos con el profesor García García en que efectivamente la *profesión de profesor* implica una grave responsabilidad social, dada la circunstancia de que no solo se le exige estar bien preparado y en continua actualización, sino que además debe enfrentar durante el ejercicio, y como parte de su *profesión*, una serie de *exigencias contradictorias* que al no cumplirlas cabalmente se hace pasible de la crítica social.

#### 4.6.3 Neuroeducación y Formación profesoral

Campos (2011), por su parte, explica cuál es el objetivo fundamental de la Neuroeducación y por qué *el conocimiento del cerebro debe formar parte esencial de la formación del profesorado*. Para ella, se persigue que entendamos al cerebro y al sistema nervioso, su funcionamiento, que entendamos desde la psicología las conductas generadas por ese cerebro, permitiendo que los alumnos ávidos de

aprender tengan la oportunidad para hacerlo. También resalta la importancia de esta nueva opción teórico-metodológica. Sostiene la autora que el conocimiento del cerebro presenta numerosas ventajas:

- *Nos ayuda, como educadores, a comprender los mecanismos cerebrales que subyacen al aprendizaje, a la memoria, al lenguaje como facultad cerebral, a los sistemas sensoriales, a los sistemas motores, a los sistemas de atención y todas las demás funciones cerebrales que día tras día estamos estimulando en nuestros centros educativos.*
- *Nos ayuda a reconocer los factores de riesgo que puedan diferenciar los procesos de desarrollo cerebral.*
- *Nos permite cerrar la brecha entre investigadores y educadores. Se procura que haya un engarce entre las investigaciones de las neurociencias, por ejemplo, las investigaciones de los sistemas de memoria y lo que hace un educador en el aula para estimular esos sistemas de memoria, y el desarrollo de la educación. El neurocientífico no debe ignorar al educador del mismo modo que el educador no debe ignorar los descubrimientos del neurocientífico.*

Pero el aspecto troncal de esta propuesta neuroeducativa reside en *la formación del maestro* y en esto sí hace la profesora Campos un énfasis especial: *todo educador, sí, todo educador, está hoy moralmente obligado a acercarse a los conocimientos vinculados con el cerebro y el sistema nervioso, permitiendo que los maestros entiendan al sistema motor, al sistema sensorial, al lenguaje como facultad cerebral, a la memoria y otras funciones del cerebro y cómo es que el cerebro genera conductas; además, es también moralmente obligatorio hacer una revisión de nuestra práctica pedagógica, **repensar** si realmente nuestra propuesta educativa está vinculada con este proceso de desarrollo cerebral y está potenciando al cerebro.* La neuroeducadora Campos expresa que con el conocimiento del cerebro y, obviamente, su implicación en la enseñanza, el profesor y la profesora mostrarán *un nuevo perfil como educadores*, porque tendremos un personal académico con mayor

conocimiento acerca del ser humano, mayor conocimiento acerca del funcionamiento del cerebro de ese ser humano. Así, la propuesta neuroeducativa de aprendizaje será más significativa. Esta propuesta pedagógica y su práctica tendrá una fundamentación neurocientífica y eso permitirá que el educador hable de la *memoria* cuando trabaje propuestas vinculadas al lenguaje, a la motricidad, a la educación física, de modo que los profesores y profesoras entiendan los sistemas motores y planifiquen pensando en los diferentes niveles de control motor que tiene el sistema nervioso central (SNC) del cerebro. Con todo esto, entiende la profesora Campos, *vamos a revalorizar nuestra profesión, porque vamos a dejar de tener una meta puramente académica y tendremos, en cambio, una meta de desarrollo*. (Campos, 2011:3-4). (C. n.).

Ante la pregunta de qué ganamos como educadores, ella responde:

*“Ganamos nuevos centros educativos, ganamos un nuevo sistema educativo, donde la formación del docente, donde la formación del educador, es el eje central para encontrar la calidad de la educación. Entonces la neuroeducación no solo va a apoderar al educador de conocimientos validados por las neurociencias, sino que le va a permitir al educador que tenga una práctica pedagógica con mucho más calidad”*. (2011:4). (C. n.).

La insistencia de la intervención del cerebro en la formación del docente y, como consecuencia, en el ámbito escolar, fundamentalmente en los primeros años de la escolaridad, se ha estado exigiendo cada vez con mayor celeridad y con fuerte énfasis de urgencia, desde muy diversos flancos, particularmente desde los campos neurocientífico y educativo. La avalancha de estudiosos del tema y conocedores de la propuesta neuroeducativa es realmente impresionante, a lo que se suma la reiteración sistemática con un alto sentido lógico y un fuerte matiz de convicción. Y aunque la propuesta tiene relativamente poco tiempo (casi 20 años) ya no se limita a la publicación de artículos y ensayos en revistas especializadas de algunos eminentes neurocientíficos (Kandel, Damasio y Damasio, Gazzaniga, Battro y Cardinali, Frith, Blakemore), sino que ya han comenzado a aparecer obras abiertamente expositoras

de la necesidad de llevar el cerebro a la escuela como una forma casi única de comenzar a resolver el gravísimo problema de la *crisis mundial de la educación*. (Ruiz-Bolívar, 2001; Pizarro, 2003; Jensen, 2004; Ortiz Alonso, 1985, 2009; Salas Silva, 2008; Nieto Gil, 2006; Martínez Mendoza, 2010).

Pizarro de Zulliger, 2003, plantea claramente que los descubrimientos y conocimientos de las neurociencias acerca del cerebro humano afectan directamente el quehacer educativo no como simple aporte, sino *como un factor crucial para la formación del docente*. El planteamiento no se está haciendo como un simple elemento colaborador, sino como *un componente ineludible, sin el cual el maestro y la maestra continuarán prolongando el panorama crítico que los especialistas de la educación dibujan en cada país, rico o pobre, del primer mundo o del sexto mundo*.

La autora citada sostiene que la maestra y el maestro deben comprender que la experiencia educativa que ellos dirigen es la arquitectura del cerebro de sus alumnas y alumnos y su nivel de responsabilidad social los obliga a no mostrar una actitud indiferente ni en la teoría ni en la práctica docente (2003:314). Y ahí mismo suelta un grito desesperado: “*Y es urgente llevar estos conocimientos a la formación de los docentes porque desde los inicios de la carrera se debe tomar conciencia de la responsabilidad que significa ‘modelar’ la estructura cerebral de cientos de niños que, año tras año, pasarán por nuestras manos*”. (Ibídem). (C. n.).

Además, comenta la autora un interesante parangón que recoge de uno de los profesores que tuvo durante su formación, según el cual cuando buscamos un médico para curar una afección de un ser querido, tratamos de que sea el profesional con mayor prestigio que podamos encontrar (y pagar), pero cuando ponemos nuestros hijos en manos de un maestro (o una maestra), la suerte está echada, nos toca el que corresponda a ese grado (y a ese curso) y se trata, entonces, de una especie de lotería, es como si jugáramos a la ruleta rusa, dice ella. Y la metáfora continúa: Hoy sabemos a qué cerebro va la *bala perdida* y qué hace esa bala en el cerebro de los que más



amamos. Y, en efecto, así es. No podemos hacer nada. Ahí se quedó nuestra hija y/o nuestro hijo, “salga pato o gallareta”.

Por su parte, Jensen (2004 y 2010), explica cómo la comprensión del cerebro y su investigación pueden tener aplicaciones prácticas en la educación. Dice que lo más importante es entender *cómo aprendemos* y *cómo enseñar mejor*. Igualmente sostiene que la sinergia entre la biología, las ciencias cognitivas y la educación puede mejorar sustancialmente el acto educativo con aplicaciones directas en las escuelas. Robustece su aserto con una ¿vetusta? pero interesante cita de Hart (1983): “*Si ignoramos cómo funciona el cerebro de los estudiantes, pondremos en riesgo su éxito. Muchos han vinculado el funcionamiento del cerebro a nuevos modelos, bien sea de pensamiento o de pedagogía en el aula*”. Y luego, Jensen, nos da esta sentencia: “*Todo lo que hacemos pasa antes por el cerebro, aprendamos más acerca de él y apliquemos ese conocimiento*”. (2010:2). Fíjense que la insistencia de que maestros y maestras deben adquirir una formación específica en el conocimiento del cerebro es martillada una y otra vez.

Dos asuntos centrales son los que considera este autor que se deben debatir hoy, justamente frente a una *crisis mundial de la Educación* a la que no se le ve solución alguna inmediata, ni a corto, ni a mediano, ni a largo plazos. Y Jensen los plantea utilizando la mayéutica socrática: *Cómo determinar la profundidad y el rol de la investigación acerca del cerebro en el campo de la educación?* Es decir, *cuáles son las disciplinas y los asuntos relevantes que deberían importar a los educadores?* Invoca que se trata de asuntos multidisciplinarios y que tiene la completa seguridad de que la “educación basada en el cerebro” no es mera fantasía y que no se trata de un modelo en un campo restringido; en cambio, *se trata de un paradigma educativo para el siglo XXI*. El segundo asunto lo plantea así: *cuál es la evidencia, si es que la hay, de que la investigación del cerebro puede, realmente, ayudar a los educadores a hacer mejor su trabajo? Hay credibilidad en este campo? Cuáles argumentos esgrimen los críticos? Los defensores de este enfoque pueden responder a esas críticas de manera empírica?*

Esto le permite desarrollar una amplia discusión en torno a la “*educación basada en el cerebro*” mediante la cual aporta datos importantes con relación a la problemática planteada.

La primera y rotunda afirmación, lo que él llama *premisa simple*, pero *esencial*: *el cerebro está íntimamente involucrado con todo lo que los educadores y los alumnos realizan en la escuela*. La educación basada en el cerebro se centra en el conocimiento de por qué se ha de usar una u otra estrategia. La ciencia se basa en lo que sabemos acerca de cómo funciona nuestro cerebro. Pero aquí introduce una aclaración muy pertinente, para responder a los críticos que denomina de “*mentes estrechas*”: durante muchos años –dice– he estado defendiendo la educación basada en el cerebro, pero nunca he pretendido que la neurociencia sea el punto de vista exclusivo que deban considerar las escuelas. El *enfoque*, para que tenga un sustento sólido, debe ser *multidisciplinario*. Sí insiste, en que el cerebro está involucrado en todo lo que hacemos en las escuelas. Ignorarlo sería irresponsable, concluye.

Este defensor firmemente convencido de la importancia del *modelo neuroeducativo*, no vacila en afirmar que el movimiento de la educación basada en el cerebro ha evolucionado, ha pasado ya de su infancia de palabras novedosas: *axones*, *dendritas*, *serotonina*, *dopamina*, y de los escaneos de cerebros. La base del conocimiento actual proviene del rápido desarrollo de una serie de disciplinas emergentes, todas relacionadas con el cerebro. Toda disciplina relacionada con el ser humano tiene en cuenta el cerebro. Es el caso de la psiquiatría, de la nutrición, de la sociología, la psicología, la educación física. No hay separación posible entre el cerebro, la mente, el cuerpo, los sentimientos, el contacto social o sus respectivos entornos. (Logatt Grabner habla de la UCCM). El modelo actual de educación basada en el cerebro – insiste– es altamente interdisciplinario. Jensen se apoya, para emitir este juicio, en una cita de Antonio Damasio: “*la relación entre los sistemas cerebrales, la cognición compleja y el comportamiento solo pueden ser explicados satisfactoriamente a través de una mezcla integral de teorías y hechos relacionados con todos los niveles organizativos del sistema nervioso; desde moléculas, células y*

*circuitos, hasta sistemas mayores y entornos físicos y sociales... Debemos estar alerta sobre las explicaciones que se fían en los datos provenientes únicamente de un nivel, no importa cuál sea éste". (2001:2). (Jensen, 2010:3 y 4).*

Hoy sabemos que el aprendizaje basado en el cerebro no puede fundarse únicamente en la neurociencia. Tanto es así, que no se puede separar la actuación del cerebro de la influencia que ejerce *la conformación de grupos de estudiantes, su alimentación en comedores escolares, la arquitectura de las escuelas, los planes obligatorios de estudio y las evaluaciones*. Todos estos aspectos afectan el cerebro y a su vez éste afecta a cada uno de estos factores. Así, las escuelas, las evaluaciones, los ambientes y la enseñanza no están restringidos a una disciplina como la ciencia cognitiva o cualquier otra. Temas como el estrés, el ejercicio, la nutrición y las condiciones sociales son todos relevantes con el cerebro y afectan la cognición, la atención, el comportamiento en el aula, la asistencia a clases y la memoria.(Jensen, 2010:4.5).

Algunas de esas poderosas conexiones que los educadores deben conocer y pueden implementar, según Jensen, son:

- *El cerebro humano puede hacer crecer nuevas neuronas* mediante el ejercicio, la baja de los niveles de estrés y una buena nutrición ( Kempermann y Gage).
- *Las condiciones sociales influyen nuestro cerebro* de formas que antes no conocíamos: *las neuronas espejo* (Rizzolatti).
- *La habilidad del cerebro para reorganizarse a sí mismo a través de la neuroplasticidad es enorme*. Esto se puede lograr mediante la construcción de destrezas, la lectura, la meditación, las artes, la educación académica y técnica y habilidades de pensamiento que dan forma al éxito de los estudiantes.
- *El estrés crónico es un asunto muy real en las escuelas*, tanto para los docentes como para los estudiantes. La alostasis o halostasis (McEwen,

1993) es la manera más eficiente de responder al estrés, es la nueva frontera para el estrés. Dice Jensen que “las cargas de estrés halostático patogénico se están volviendo muy comunes, con serios riesgos para la salud, el aprendizaje y el comportamiento” y por lo tanto “afecta la asistencia a la escuela, la memoria, las habilidades sociales y la cognición” (2010:6).

- *Los resultados del estudiante se atribuían a los genes y al ambiente.* Hoy se atribuyen también a la “expresión genética” que es la capacidad de nuestros genes para responder a impulsos crónicos o agudos del entorno (Lipton y Rossi).
- *La buena nutrición va más allá de evitar la obesidad* porque ésta tiene efectos sobre la cognición, la memoria, la atención y la inteligencia.
- *El papel de las artes en las escuelas se está revalorizando.* Esto se advierte con el estudio del impacto de las artes sobre el cerebro en Universidades como Oregon, Harvard, Michigan, Dartmouth y Stanford, y la creación de revistas como Arts and Neuroscience.
- *La educación física es fundamental para el aprendizaje.* Hay evidencia científica de que el ejercicio está fuertemente relacionado con el incremento de la masa cerebral, una mejor cognición, la regulación del estado de ánimo y la producción de nuevas células.
- *Las terapias para tratar conductas agresivas,* nuevos medicamentos y la implantación de células madres influyen en la rehabilitación de desórdenes cerebrales: síndrome fetal de alcoholismo, autismo, retardo mental, embolias y lesiones en la espina dorsal.
- *El descubrimiento de que los diversos ambientes alteran nuestro cerebro es muy importante.* Nuestro cerebro se altera cuando aprendemos a leer o cuando aumentamos nuestro vocabulario o cuando se estudia para las pruebas y cuando se toca un instrumento musical (2010:7,8).

Este autor es reiterativo en la necesidad de que se vea *la educación como un acto multidisciplinario* y la necesidad que tiene el educador de hoy de conocer y

enseñar tomando en cuenta EL CEREBRO. Entiende que ignorar la investigación al respecto es una actitud social irresponsable. Pone como ejemplo típico el caso de la importancia que tiene en el desarrollo del cerebro la educación física. Señala que la neurociencia revela información que otras disciplinas no pueden revelar con relación al funcionamiento del cerebro y su relación con la educación física. Sabemos –dice– que el ejercicio está altamente correlacionado con la neurogénesis, es decir, la producción de nuevas células cerebrales, y también sabemos que el ejercicio regula un componente crítico derivado del cerebro conocido como *factor neurotrópico*. Considera también que la neurogénesis está correlacionada con una mejora en el aprendizaje y la memoria. En fin, señala Jensen (2010:9,10), el cerebro se beneficia de la actividad física o intelectual de muchas maneras porque está involucrado en todo lo que hacemos en la escuela.

Aunque Jensen ha sido por años un ferviente y tenaz defensor de la “*educación basada en el cerebro*” y conoce muy bien la importancia crucial del cerebro en la escuela, no es un fanático enfermizo y tiene la honestidad intelectual suficiente como para reconocer que la educación basada en el cerebro no es una *panacea* ni una magia para resolver la tremenda *crisis mundial de la educación* y establece que quien así lo afirme desinforma a los demás. Considera también que se trata de un Programa, un Modelo o un Paquete instruccional para que lo sigan las escuelas. Por qué? Porque el cerebro es el asunto más importante a explorar debido a que afecta cada estrategia, acción, comportamiento y política en las escuelas, en el laboratorio educativo. Las publicaciones de los resultados de la investigación del cerebro están ahí, disponibles en numerosas revistas especializadas y los asuntos esenciales que tratan son las condiciones sociales, el ejercicio, la neurogénesis, las artes, el estrés y la nutrición. Una escuela no puede quitar de su currículo, por ejemplo, las artes y la educación física y, al mismo tiempo, afirmar que está haciendo lo mejor para los cerebros de sus estudiantes (2010:15).

Por otra parte, Ortiz Alonso (1985, 2009) externa sus criterios con relación a la formación profesoral con las siguientes interrogantes: Por qué es preciso conocer

el cerebro del niño y del adolescente? Por qué, para maestros y maestras, sería necesario un cambio en el proceso de aprendizaje o de enseñanza en esta etapa de la vida escolar?

Comenta el autor (2009:221) que los cambios profundos en la neuroanatomía y la neurofisiología del cerebro del niño, del adolescente y del adulto dan lugar a diferentes procesos cerebrales a la hora de tomar decisiones frente a cualquier conducta. Existen diferencias en la estructura de nuestro cerebro a lo largo de la vida y la enseñanza constituye un elemento básico para su modelación, para producir esos cambios. En las etapas de la niñez y de la adolescencia (período escolar intenso y sistemático) se pueden aplicar los conocimientos sobre el cerebro que favorezcan programas de enseñanza para optimizar el aprendizaje escolar. Son sumamente importantes en estas etapas: *la actividad física, el sueño, el estado emocional, los ambientes enriquecidos, la nutrición y una gimnasia cerebral específica*. Todo esto permitirá tener un cerebro mejor dispuesto para el aprendizaje, el rendimiento escolar y el mismo desarrollo cerebral.

Además, sostiene Ortiz Alonso (2009: 224-225) que la neurociencia nos ayuda a entender cómo aprende el cerebro, cómo apoyar y ayudar a los pedagogos y maestros en el momento de valorar la eficacia de factores como: *la frecuencia, la forma, el color, los intervalos y la intensidad de los estímulos que deben manejarse de manera organizada y sistemática si se quieren efectos específicos positivos en el desarrollo de conexiones cerebrales adecuadas*. También, nos permite emplear nuevas formas de enseñanza, aprendizaje, alimentación, sueño, entretención, los ejercicios físicos, la gimnasia cerebral, así como estimular el cerebro para la creación de nuevas neuronas, el entrenamiento de procesos cognitivos y su estabilización, como parte de un proceso integral que abarcaría toda la vida escolar del alumno.

#### 4.6.4 *Calidad de la Educación*

Todo el esfuerzo de los neurocientíficos y los educadores que en las últimas tres décadas y más particularmente en los últimos quince años han estado forjando y luchando contra todo el modelo educativo tradicional con el fin de dar a conocer e impulsar la aplicación de la Neuroeducación, como una vía alternativa natural, ante la agobiante caducidad y retroceso de la calidad de la educación a nivel mundial, ha estado centrado justamente en el intento prometedor de detener el evidentísimo deterioro de la calidad de la educación.

Pero cuáles son las implicaciones, primero, de detener ese deterioro y, segundo, de procurar mejorar la calidad? De qué estamos hablando cuando se aborda este tema con seriedad científica y tecnológica?

De lo primero que estamos hablando es de *consciencia* y *compromiso*. Es imprescindible que las autoridades políticas, primero, y las autoridades educativas, después, tengan un conocimiento y una comprensión clara de la magnitud del problema educativo que nos acogota, que estamos viviendo y conviviendo con una “*crisis mundial de la educación*” y que, a diferencia de la “*crisis financiera*”, aquella no se resuelve solo inyectándole dinero, “orgánico” o “inorgánico”, ni rescatando Bancos quebrados por el neoliberalismo. Cuando se logre tener esta *consciencia* y este *compromiso*, entonces hay que salvar un problema quizás mucho más complicado en la búsqueda de solución. Porque no se trata de un *simple compromiso* ni de un *compromiso simple*. Esos son los compromisos que han estado fallando a escala mundial. Se trata de un compromiso que se respete y se cumpla, en el tiempo que sea necesario, sí o sí. Los pueblos, las sociedades, están cansados de que los líderes (políticos y educativos, aunque no vemos la diferencia) les prometan y se comprometan. Se trata de un compromiso social, un compromiso de las fuerzas sociales, culturales y educativas donde estén comprometidos todos los grupos económicos y financieros que gravitan en el seno de la misma sociedad. No existe

otra forma de enfrentar un problema social tan complicado como el de la “*crisis mundial de la educación*”.

Por todo ello, nos parece crítico señalar que ni la calidad de la educación ni la cantidad, ni otras muchas actividades sociales y culturales más, se dictan por decreto ni se resuelven con deseos. Para todo ello es imprescindible una alta decisión política acompañada de una buena dosis de consciencia del problema de que se trata. Ya hemos visto que gobiernos e instituciones nacionales y supranacionales han declarado años y décadas y proyectos más amplios aun, supuestamente con el fin de acabar o atacar de manera frontal tal o cual problema y esas declaraciones se quedan en los membretes de los papeles que utilizan y no más o nada más. Se pasa el año o el quinquenio o la década o cualquier período de tiempo y ni siquiera se intenta iniciar alguna acción positiva que por lo menos indique el rumbo que se considera debe tomarse en tales casos. Hubo un solo caso en el cual se hizo la solicitud con mucha anticipación, iniciando la década de los 80, y, como resultado, hubo una decisión política importante y fue mucho lo que se avanzó. Se trata de la llamada “*Década del Cerebro*” que fue declarada por el Congreso estadounidense, fue apoyada económicamente por el Estado y fueron muchos los resultados positivos obtenidos y aunque pasó la década (1990-2000), el impulso del interés investigativo continúa y prácticamente se ha desencadenado una sana competencia por el desarrollo y el conocimiento científico del enigmático cerebro humano.

#### *4.6.4.1 La Calidad Educativa y su Agente Ejecutor*

El planteamiento anterior es la cabeza para la solución del grave problema educativo que padece la sociedad actual, pero como comprenderá cualquier persona con una mediana formación cultural y educativa, el problema que tratamos es multifactorial y multidisciplinario. Nadie posee una “*reglita mágica*” que haga desaparecer el gran déficit educativo que hoy es omnipresente. Si se puede resolver el problema de arriba, el de la cabeza, entonces hay que lidiar con un segundo gran



problema que solo tiene solución si se resuelve el primero. Se trata de *la formación del profesorado*. La maestra y el maestro solos no resuelven el problema de la calidad de la educación, pero esta depende en un 50% de ellos. La primera y sustancial garantía que debe aportar la sociedad es el número suficiente de profesores y profesoras que sepan qué y cómo se aprende y qué y cómo se debe enseñar, en cada nivel, a la niña y al niño. Y para ello, maestras y maestros deben saber *cuándo* el cerebro aprende *qué*. Por ejemplo, se ha insistido hasta la *saciedad*, pero esto no ha llegado a la *sociedad*, que el niño y la niña, hasta los 12 a 14 años, es decir, hasta la adolescencia, no tienen por qué ni para qué aprender de manera explícita la gramática de la lengua. Ya la saben a nivel implícito. Si no, no podrían comunicarse ni entender a nadie. En general, los sistemas educativos occidentales han estado caminando al revés en su marcha educativa para la enseñanza de la lengua: no cesan de atiborrar e invadir las mentes infantiles de conceptos gramaticales inservibles para una comunicación eficaz y esto se ha constituido en el principal escollo para un aprendizaje efectivo y funcional de la lengua. Para expresarse con fluidez al niño hay que ponerlo en contacto con la amplia zona léxica de la lengua, con su sintaxis a través de los cuentos, relatos, narraciones, descripciones, diálogos, comentarios. Ponemos como ejemplo la enseñanza-aprendizaje de la lengua porque con la lengua se transmiten todos los demás conocimientos. Un buen dominio de la lengua puede facilitar la adquisición de una educación de calidad. Todo este importantísimo tema aparece desarrollado con toda la amplitud necesaria en el capítulo 7 dedicado a una aplicación de la Neuroeducación a la Enseñanza de la Lengua.

Mientras la meta de los diferentes países y organismos mundiales están detrás de la *cantidad*, quieren alcanzar una “Educación para Todos” y que para alcanzar ese “Todos” necesitan, según los datos de la ONU, unos *18 millones de profesores nuevos* solo en África, con la neuroeducación lo que se persigue primordialmente es la *calidad educativa*. (Campos, 2011).

Como parte de la calidad en la educación, la profesora Campos (2011) nos habla que dentro de los centros educativos es necesario cuidar dos procesos:

*aprendizaje y desarrollo humano*, y señala que la neuroeducación nos permite unir esos dos procesos porque, por ejemplo, enseñamos matemáticas pero pensando en un cerebro matemático. Y así, en los centros educativos que adopten esta visión y esta práctica del proceso educativo se piensa en la formación del educador, se piensa que el educador es el eje central que puede garantizar la calidad en la educación. De este modo -continúa Campos- la neuroeducación no solo va a apoderar al educador de conocimientos validados por las neurociencias, sino que permitirá que el educador tenga una práctica pedagógica con mucho más calidad y así ganamos todos. Insiste en que la mayoría de los sistemas educativos a nivel mundial, está *en la búsqueda de la calidad de la educación*. La **educación** ya hoy día no es la vía de desarrollo de un país, sino que la vía de desarrollo de un país descansa sobre una **educación de calidad**. O dicho con sus propias palabras: “La educación es la vía de desarrollo de un país, **pero la educación de calidad**” (2011:3). (N. y c. n.).

Pero su discurso con este tenor no termina. Levanta una pregunta y ella misma responde: la neuroeducación, qué hace? La neuroeducación brinda al educador herramientas de *calidad*, brinda al educador conocimientos de *calidad*, le da al educador ese perfil que necesita tener para estar en un sistema educativo de *calidad*. Porque no podemos hablar de *calidad* si hablamos de un educador que no entiende qué es lo que sucede en el proceso de transformación (del cerebro) de ese ser humano que está frente a él. Entonces en esta búsqueda de la *calidad de la educación* de todos los países, en esa búsqueda del cumplimiento de los objetivos de la educación para *todos*, se necesita la neuroeducación. (Ibídem).

*El ambiente escolar forma parte esencial de la calidad de la educación que se suma a su agente ejecutor: el educador*. Decíamos que la maestra y el maestro representan el 50% de la calidad de la educación. Cierto. No se puede hablar de calidad educativa sin un cuerpo docente debida y científicamente preparado, con la formación básica que le permita entender qué necesita la niña y el niño y con la formación básica que le permita orientarlos hacia la consecución de esas necesidades educativas. De igual modo, muy poco puede hacer un profesor y una profesora con

una muy buena formación en un centro educativo que no dispone de las condiciones básicas para el desarrollo de una *docencia de calidad*. A través de la neuroeducación sabemos que el aprendizaje es estimulado por un lugar o aula limpia, con el número de butacas cómodas suficientes para cada educando, con buena iluminación, aislado de los ruidos que interrumpen y distraen el proceso-aprendizaje, con una temperatura entre los 22 y 24 grados, con los recursos didácticos necesarios para cada asignatura, con una buena dedicación a los ejercicios físicos por lo menos dos veces por semana, con una buena ventilación, con la facilidad para una ingesta de agua por lo menos cada dos horas, con disponibilidad en el aula para variar la colocación de las butacas, con un número de niñas y niños no mayor de 15 a 20 como promedio. Todo esto, junto con una buena alimentación que supla todos los nutrientes que exige el desarrollo biológico y de aprendizaje del niño y la niña, constituye el otro 50% para garantizar la formación académica adecuada. (Ortiz Alonso, 2009; Jensen, 2004; Piñeiro, 2010; Martínez Mendoza, 2010).

#### 4.6.4.2 La Noción “Calidad de la Educación”

Qué es, en suma, calidad de la educación? Cuándo se dice que hay calidad educativa? Cuáles rasgos permiten definirla?

Se ha hablado y escrito mucho sobre la *calidad de la educación* y hemos usado esta expresión como si fuera *un lugar común* que todo mundo entendiera en qué consiste y qué denomina de modo específico. Esa es una vieja costumbre: dar por sabidas todas las nociones que tratamos sin reparar en la desigualdad cognitiva que existe en el escenario al cual nos dirigimos. Y esto constituye un hábito que debe ser superado, porque un mismo término o expresión puede tener referentes muy distintos atendiendo a las áreas del conocimiento en el cual se emplee. Un ejemplo: la palabra *competencia* tiene un referente en el campo de la lingüística, otro en campo de etnometodología y otro distinto en el de la educación.

Así mismo, no significa lo mismo *calidad de la educación* para un planificador de la enseñanza y para un empresario. Tienen intereses diferentes y la definen con directrices distintas.

Concretamente, a qué nos referimos aquí con la expresión *calidad de la educación*? Qué es eso de *calidad de la educación*? Cuándo se sabe que hay *calidad* en la educación que se ofrece? Cuáles rasgos la identifican? La cantidad es fácil identificar por cuanto solo hay que contar o medir, pero la calidad no tiene un referente tan sencillo, se requiere de mayor finura en su intelección y es multifactorial.

La *calidad de la educación* es un concepto que no se puede definir desde una sola perspectiva porque numerosos estudiosos, por su complejidad e inasibilidad, han preferido considerarlo más como un significante que como un significado. El significante lo identifica todo mundo, pero el significado es muy amorfo.

Sin embargo, como *calidad* significa *propiedad inherente* de algo, vamos a entender *calidad de la educación* como el resultado de un conjunto de factores (profesor, alumno, escuela) con características que revelan a la educación como *buena, excelente, que capacita al sujeto para desempeñarse de manera idónea en la sociedad, tanto en campo laboral como en el campo intelectual*. Calidad no es saber mucho, es *saber unos contenidos*, teóricos y prácticos, *oportunos y necesarios dentro del campo de especialización que elige el sujeto*. Obviamente, esa calidad viene dada por la idoneidad y la capacidad que a su vez tienen el profesor y la profesora, que son quienes dirigen el proceso enseñanza-aprendizaje, por las condiciones óptimas que ofrece la institución donde se imparte la docencia y por el interés y la atención que presta el educando durante el proceso de aprendizaje para asimilar los conocimientos y las técnicas con la mayor facilidad posible. En fin, *calidad de la educación* es *buena educación, educación excelente*, es proporcionar una formación de alto y sólido contenido de modo que quien la reciba muestre una alta capacidad para emplear sus destrezas con óptimos rendimientos.

## 4.7 Factores que intervienen en el aprendizaje

Aunque algunos de estos factores ya han sido mencionados en esta exposición, aquí hacemos una parada particular en cada uno con el fin de que la maestra y el maestro y la escuela en sentido general aprecien el valor que estos aspectos revisten para el fortalecimiento educativo. Es muy penoso saber que varios de estos factores que inciden directamente en la calidad de la educación ni siquiera son tomados en cuenta por ninguno de los gestores del proceso educativo ni por las autoridades políticas ni por la llamada sociedad civil. Actualmente, en algunos países, la única preocupación que ha habido se reduce a ofrecer un *desayuno escolar* con numerosas deficiencias y limitaciones.

### 4.7.1 *El cerebro y los alimentos*

Los más recientes descubrimientos neurocientíficos han estado insistiendo en la necesidad de una buena y adecuada alimentación a fin de garantizar un efectivo funcionamiento del cerebro. El cerebro es lo que es la persona o, al revés, cada persona es lo que es su cerebro. Es un órgano pequeño con relación al cuerpo (solo un dos por ciento), pero consume el veinte por ciento de la cantidad de energía que necesita el cuerpo humano completo para su desarrollo y funcionamiento normal. Esto quiere decir que la energía que entra al cuerpo humano por la vía de los alimentos, en su mayor proporción es utilizada por el cerebro. Pero se la merece porque también es el órgano que nos identifica y nos permite identificar a otros y es el órgano que más trabaja y nos mantiene las veinticuatro horas del día realizando actividades voluntarias e involuntarias o conscientes e inconscientes. Cuando estamos durmiendo, el cerebro disminuye su actividad, pero nunca cesa. Por todo esto, la ingesta adecuada, oportuna, variada y suficiente de alimentos, líquidos y sólidos, es una actividad esencial para el cerebro por lo que cada persona debe tener toda la información necesaria sobre una buena dieta alimenticia. Toda ignorancia perjudica, pero ésta más que todas.

Ortiz Alonso (2009: 226-232) nos ofrece una amplia exposición sobre el mantenimiento de un buen estado cerebral y justamente inicia esta exposición con la nutrición y discurre sobre la variedad alimenticia que exige nuestro cerebro con sus correspondientes aplicaciones bioquímicas.

Nos dice que en la infancia, uno a cinco años, **la nutrición** tiene una gran relevancia porque es una etapa de desarrollo de las membranas de las células y de la *mielina* de las neuronas: la niña y el niño deben ingerir sistemáticamente alimentos ricos en proteínas: carnes magras, pescados, mariscos, legumbres, lácteos con poca grasa.

Informa que las proteínas contenidas en alimentos de origen animal (hígado, mariscos) contribuyen a la regulación de la capacidad intelectual y del estado de ánimo. Igualmente indica que los ácidos grasos *Omega 3* son fundamentales para la nutrición cerebral por cuanto son componentes importantes de las membranas celulares y la vaina de la mielina. Esto contribuye a una mejora en el desarrollo cerebral y en las funciones cognitivas. Dónde podemos encontrar estos ácidos grasos? En los peces de aguas frías y aguas dulces (salmón, atún, arenque). También en vegetales como la soja, las nueces y el aceite de lino (ácido alfa-linoléico).

Por otro lado, para el buen funcionamiento del cerebro se impone una administración de **glucosa** estable durante el período de estudio; niveles de glucosa bajo afectan directamente al rendimiento cognitivo y por lo tanto al aprendizaje. Siempre y con mucho mayor razón en esta etapa, el cerebro demanda un nivel de glucosa elevado y sucede que el cerebro no tiene capacidad de reserva de hidratos de carbono o carbohidratos, de modo que el suministro debe ser continuo a través de azúcares, miel, pan integrado, legumbres, cereales, frutas, verduras, lactosa. Esto es lo que aconsejan los expertos como Jensen, 2004 y Ortiz Alonso, 2009.

Se ha preguntado usted, por qué a las niñas y a los niños los atrae tanto el dulce? No es un antojo, es una exigencia de sus cerebros. Leamos lo que opina al respecto una psicóloga y experta en desorden nutricional:

### **Los Mitos sobre el Azúcar**

#### *No les quites el dulce*

*El azúcar alimenta las neuronas de niñas y niños. Es fundamental para el crecimiento. Borrar la glucosa de la dieta de los niños es tan malo como dejarlos que se atiborren de caramelos y de 'snacks'.*

*Crees que lo dulce es el enemigo de la salud? Se te ha ocurrido darles edulcorante a tus hijos para que no engorden y no corran riesgo de tener diabetes tipo 2? Intentas darles cereales sin nada de azúcar para ahorrar calorías? Si alguna de estas respuestas es sí, es momento de que te informes y que destierres los mitos sobre la glucosa. Si quieres que tu hijo tenga una dieta sana y equilibrada, el principio número uno que debes seguir es no descartar ningún ingrediente. Hasta las grasas buenas son necesarias para el correcto funcionamiento de su corazón. Y los dulces son excelentes para echarle combustible al cerebro.*

*Recuerda que una cosa es procurar que no ingieran chucherías y caramelos, y otra es quitar totalmente el azúcar de sus comidas y darles alimentos 'light'. Si lo haces, estarás atentando contra su salud y notarás que están cansados y les cuesta estudiar.*

*Es que la glucosa es un combustible fundamental y único para las neuronas. Según los doctores en psicología, la glucosa es la gasolina del cerebro: ayuda a concentrarse, a resolver Paul Gold, Donna Korol y Carol Manning problemas y retener los conocimientos. En el Diario Americano de Nutrición Clínica, estos especialistas sostienen que este ingrediente mejora la capacidad de*

*superar y resolver problemas que requieren mucha concentración. Es decir, es muy importante para que tu hijo rinda en la escuela.*

*Si tu hijo no tiene problemas de diabetes, no uses productos 'Light'. Deja que consuma alimentos endulzados y que use el azúcar cuando tome infusiones y leche. Compra yogures y cereales normales, para que el cuerpo pueda procesar el alimento que necesita para el aprendizaje.*

*Recuerda que es muy importante que incluyas el azúcar en una dieta equilibrada: la glucosa está presente en las frutas, en los cereales endulzados, en los jugos naturales, en el pan. El cuerpo procesa estos alimentos y envía esta fuente de alimento a la cabeza, que agradece con creces que le estés dando algo con qué mantenerse en marcha y alerta.*

L. Bravo, Univisión.com, 2006.

Dentro de los aminoácidos, *el ácido aspártico*, sustancia fundamental para las conexiones sinápticas y por lo tanto para el aprendizaje, se encuentra en alimentos como: el maní, los huevos, las papas, los granos y los germinados de semillas; *la colina*, que produce la *acetilcolina*, la cual es un neurotransmisor vital para los impulsos nerviosos de los músculos, se encuentra en alimentos como habichuela, soja, hígado y huevos; *el ácido glutámico*, que genera el glutamato, un neurotransmisor relacionado con la *memoria y el aprendizaje*, se halla en las harinas y las papas; *la fenilalanina*, produce la *dopamina*, un neurotransmisor que desempeña funciones como el control de los movimientos y los estados de vigilia, está contenida en las carnes, los huevos, la remolacha, las habichuelas, la soja, los granos y las almendras; *el triptófano*, produce la *serotonina*, un neurotransmisor que regula los estados anímicos, el sueño, el apetito, la atención y la memoria, se encuentra en el plátano, la leche, el yogur, el queso, los huevos y las carnes; *la tirosina*, produce *noradrenalina* o *norepinefrina*, un neurotransmisor relacionado con la atención, se encuentra en carnes, pescados, leche, almendras y plátanos.



Los minerales, como parte de la alimentación, son de mucha importancia en la dieta diaria de las niñas, niños y adolescentes. El **calcio**, por ejemplo, interviene en la transmisión de los impulsos nerviosos, el **hierro** influye en el rendimiento escolar y en la transmisión de oxígeno a las células, así como en el desarrollo y mantenimiento óptimo del cerebro. Téngase en cuenta que la falta de hierro influye negativamente en el desarrollo del cerebro y en el rendimiento cognitivo. Otro mineral importante de la dieta diaria es el **zinc** que influye en la actividad de los neurotransmisores, fundamentalmente en los cuatro más importantes: *Adrenalina*, *Dopamina*, *Serotonina*, *Acetilcolina*.

La fuente principal del calcio es la leche y sus derivados; del hierro las carnes, legumbres (principalmente habichuelas) y frutos secos; del zinc la carne de cordero, leguminosas, crustáceos.

Las vitaminas del complejo B son cofactores del proceso de producción de neurotransmisores y en el caso de la vitamina B12 contrarresta el estrés y fortalece la agilidad intelectual. Se encuentran: la B1 en la carne de cerdo; la B6 en el melón, el pollo y los plátanos; la B12 en hígado, huevos y queso.

Todos estos nutrientes producen pleno rendimiento en el cuerpo humano si van acompañados de ejercicios físicos sistemáticos, ya no solo en menores, sino también en adultos y personas mayores de sesenta años.

#### 4.7.2 *Beber agua para aprender*

La ingesta de agua regularmente a lo largo del día es tan importante para el cerebro como los alimentos. El cerebro es un alto consumidor de agua. La deshidratación disminuye la capacidad física e intelectual, independientemente de la razón que haya dado lugar a tal deshidratación. La forma y el tiempo de ingesta de agua mejoran las funciones motoras y cognitivas.

Datos experimentales demuestran que el organismo humano necesita beber alrededor de dos litros de agua diariamente, directamente o a través de refrescos, infusiones u otro tipo de bebida o alimentos muy ricos en agua como las frutas. Se entiende que también un consumo habitual de gelatina, ayuda a mantener un buen equilibrio hídrico, porque está compuesta casi en su totalidad por proteínas y agua y es baja en calorías, libre de colesterol y no contiene materia grasa.

Obviamente, esta ingesta de agua no es igual para todas las personas: factores como la edad, el sexo, la profesión, harán variar la medida del consumo de agua. Niños, niñas y adolescentes no debieran bajar de dos litros su consumo diario, pero en las mujeres debe bajar de esta cantidad y en los envejecientes debe subir de los dos litros por día. Lo mismo sucede con los profesionales de los deportes quienes están obligados a un alto consumo de agua, fundamentalmente durante el período de desarrollo de actividad deportiva.

Algo muy importante en la cultura de la ingesta de agua es la forma de beber: una buena educación en la ingesta de agua recomienda que debemos tomar agua en forma lenta y pequeños sorbos. Para los escolares es de sumo interés que niñas y niños tomen agua antes de comenzar cada hora de clase porque este solo hecho mejora en forma considerable el proceso de aprendizaje (Ortiz A., 2009).

Por otra parte, Eric Jensen (2004) nos trae una exposición sumamente interesante y muy coincidente con todo lo que acabamos de presentar acerca de la grandísima importancia de cuidar y fortalecer el cerebro desde todo punto de vista: emocional, motor, visión, audición, pensamiento, música, nutrición. Solo vamos a reforzar la alta necesidad de aportar agua para el organismo y, fundamentalmente, para el cerebro.

*Beber para aprender* es lo que sostiene Jensen (2004:45-46) y explica que cuando estamos sedientos es porque hay una disminución en el contenido de agua de la sangre y sucede que cuando se reduce el porcentaje de agua en la sangre,

automáticamente se produce un aumento de la concentración de sal en la sangre. Esta situación acarrea un incremento de la liberación de fluidos desde las células a la corriente sanguínea, según sostienen los psicólogos Ornstein y Sobel, 1987, en una cita de Jensen. La consecuencia inmediata es el aumento de la presión sanguínea y el estrés. Jensen cita también a investigadores del estrés como Heybach y Vernikos-Danellis (1979) para quienes la importancia de la presencia del agua en el cuerpo humano se demuestra cuando observamos que a los cinco minutos de haber ingerido agua, se produce una disminución notable de los corticoides y de la acetilcolina, dos hormonas relacionadas con el aumento del estrés y con el aprendizaje.

Cómo afecta la deficiencia de agua al cerebro? De acuerdo con los datos de Hannaford (1995), citada por Jensen, sus resultados se reflejan en una disminución de la atención con una presencia del letargo. Esto, obviamente, lo pueden evitar los padres y las maestras animando a alumnos y alumnas a beber agua durante todo el día. Es recomendable que se utilice agua en lugar de otros líquidos como refrescos, zumo, café o té. Agua pura, solo agua, calma la sed del cerebro y promueve el aprendizaje, con mayor relevancia en los primeros cinco años de vida, aunque no se debe descuidar en ningún estadio del proceso vital.

#### *4.7.3 Otros aspectos para el cuidado del cerebro*

Son muchos los estudios realizados por neurocientíficos que coinciden en señalar una serie de actividades cotidianas, las cuales llevadas a cabo de una manera adecuada van en beneficio de la salud corporal y, por consiguiente, en beneficio del cerebro y de la neuroeducación.

Con el título de *Mantenimiento de un buen estado cerebral*, Ortiz Alonso (2009) desarrolla diferentes temas relacionados con el cerebro, los cuales, con algunas diferencias, también otros autores los han tratado tanto en ensayos y artículos en revistas especializadas como en textos formales como el de Ortiz. Es el caso de la

*nutrición* que hemos tratado, pero hay otros temas más que nos parecen de mucha importancia y de lo cual es mucho lo que se ignora todavía, tanto por escolares, profesores, padres o tutores y las propias instituciones educativas como tales. Se trata de temas como el *sueño*, la *actividad física*, la *gimnasia cerebral* y *entornos o ambientes estimulantes apropiados* para el aprendizaje. Otros que trata Jensen: la *estimulación del cerebro motor*, el *cerebro visual*, el *cerebro auditivo*, el *desarrollo del lenguaje mediante el ejercicio de la lengua*. Veamos un breve desarrollo de cada tema.

#### 4.7.3.1 El sueño

El sueño es el mejor tónico para el cerebro. Siempre se ha hablado del “sueño reparador” y se supone que lo que “repara” es el cerebro. No debemos olvidar la idea de que lo que nosotros somos se debe al cerebro. Es lo que permite identificarnos tal como somos y nos permite saber quiénes somos. Por esta razón se ha planteado que el cerebro no es parte del cuerpo humano sino que el cuerpo humano es parte del cerebro. Aunque en la historia de la humanidad se ha hecho referencia a personalidades que han tomado como hábito dormir poco, menos de las seis a ocho horas diarias, como promedio, recomendadas por la fisiología médica, lo cierto es que no se trata más que de casos muy particulares, algo siempre probable en todas las reglas y en todas las normas. Es posible que haya personas, individuos, por ejemplo, que puedan aprender una segunda lengua o una lengua extranjera después de los cincuenta o sesenta años, pero esa no es la regla, eso no es lo normal.

Ortiz Alonso (2009) resalta la importancia del sueño para las personas porque es vital para dos funciones cerebrales fundamentales: *la neuroplasticidad* y *la memoria*. En cuanto al funcionamiento de la neuroplasticidad, el sueño participa manteniendo determinadas sinapsis, eliminando otras y reforzando ciertas conexiones entre áreas corticales y en los procesos cognitivos, de los cuales la memoria es uno de los más importantes. Es una excelente recomendación para los

padres, el hábito de acostumbrar a los niños y niñas a tener largos sueños durante cada día. Evidencias experimentales testimonian que el sueño favorece los procesos de aprendizaje escolar.

La falta de sueño tiene consecuencias negativas tanto en la salud física como mental y afecta directamente el aprendizaje en virtud de que conlleva problemas de memoria, falta de energía, falta de concentración, cambios de humor, mayor riesgo de accidentes, bajo rendimiento escolar y problemas en las relaciones personales (2009:233).

Ortiz invoca tres teorías distintas con relación al efecto del sueño en las funciones cognitivas del cerebro, pero no les atribuye fuentes específicas:

- *Continuidad temática de los contenidos*: según esta teoría, durante el sueño se da un proceso de incorporación de los estímulos previos al sueño con una continuidad temática de los contenidos.
- *Consolidación y reelaboración*: esta segunda teoría plantea que durante el sueño se verifica un proceso activo de consolidación de la memoria y de reelaboración de las experiencias y no de simple reproducción como siempre se había sostenido.
- *Olvido de lo innecesario*: de acuerdo a esta teoría la función principal del sueño REM, que son diferentes momentos durante la noche llamados REM (*rapid eyes movement*) o movimientos rápidos de los ojos, consiste en el olvido de todas aquellas actividades realizadas durante el día y que son innecesarias para la actividad cognitiva.

Culmina su exposición con algunas recomendaciones fundamentalmente para los padres (mamá y papá) en su rol de responsables de la integridad de hijas e hijos, en las horas previas a la de acostarse:

No tomar alimentos muy condimentados y con altos niveles de grasas; ni con hambre ni muy saciados; no tomar mucho líquido; ejercicio moderado en la tardecita; un baño con agua tibia; horario fijo para irse a la cama; cama cómoda; nada de televisión varias horas antes de acostarse; nada de luz, música o ruido.

Por su parte, Jensen (2004) aborda el componente *sueño* para un buen aprendizaje resaltando su composición bioquímica y por qué es importante el sueño en el proceso educativo. Así comienza señalando que el sueño está regulado por muy numerosos componentes químicos y cita las *aminas*, los *glucocorteroideos* y la *oleamida*. Esta última es una sustancia química que produce somnolencia, en opinión del biólogo molecular Boger y citado por Jensen. “Una acumulación retrasada de oleamida significa que el reloj natural del sueño de un adolescente genera un tiempo natural de irse a la cama más cercano a la media-noche y de despertarse a las ocho de la mañana” (Jensen, 2004:43). Esta alteración es atribuida a cambios hormonales de la pubertad y existen diversos experimentos llevados a cabo en La Jolla, en San Diego (California), en Cornell University, en Brown University, en Johns Hopkins University, que testimonian estos cambios en los adolescentes. Tomando muy en cuenta estos cambios hormonales que alteran el reloj natural de los adolescentes, Jensen une su voz a la de Carskadon (1995) y a la de Carey (1991) para sugerir que los ***“centros docentes de educación secundaria deberían comenzar más tarde que los de la escuela primaria. Aunque las 8 horas es una hora idónea para los niveles de educación primaria, las 10 es generalmente la hora más adecuada para empezar la jornada en los centros de secundaria”*** (2004:44). Jensen cita, finalmente, un caso particular de este tipo de cambio: *“En Corpus Christi, Texas, un cambio de horario de todo el distrito para comenzar más tarde produjo un mejor aprendizaje, menos casos de alumnos que se quedaban dormidos y menos problemas de disciplina”*. (ibídem).

#### 4.7.3.2 *La actividad física*

Dice Jensen (2004) que posiblemente a muchos de los que fuimos alumnos de primaria hace varias décadas atrás nos llegamos a preguntar por qué se tenía que hacer ejercicio, una o dos veces a la semana en la escuela. Y ahora sí se entiende ese por qué. Ahora comprendemos que incluso era poco el ejercicio obligatorio de la actividad escolar. El ejercicio corporal es un componente fundamental no solo para el desarrollo adecuado del cerebro, sino que es un componente sustancial para el aprendizaje. “La mayoría de los estudios actuales confirman la estrecha relación que tiene el cerebelo en la organización, precisión y adaptación de los movimientos con funciones cognitivas tan importantes como el aprendizaje, la memoria, la percepción, la atención, la toma de decisiones, etcétera”. (Ortiz Alonso, 2009:236). Ahora se entiende que el ejercicio físico sistemático es un buen estimulante cerebral, lo cual mejora el aprendizaje y la memoria, que a su vez aumenta el trabajo del hipocampo; también favorece la neuroplasticidad, aporta oxígeno al cerebro, las neurotropinas que son verdaderos nutrientes cerebrales, lo que aumenta las conexiones de las dendritas y esto es básico en el aprendizaje escolar. Un movimiento muy importante es el que implica la danza ya que estimula el aprendizaje, el desarrollo de la facultad del lenguaje y, por lo tanto, la habilidad lingüística, la lectura y la atención.

Se recomienda de manera muy especial el que las niñas y los niños desarrollen diferentes movimientos como giros, equilibrio, ganeo, balanceo, andar en puntillas a lo largo de las mañanas en sesiones muy cortas o incluir clases de danzas, aunque esto tiene su pespunte con relación al sexo.

#### 4.7.3.3 *Gimnasia cerebral*

Gimnasia cerebral es el ejercicio cerebral, actividad cerebral, conocimiento, aprendizaje. Lo que importa para el desarrollo del cerebro no es tanto que niñas y niños nazcan con millones y millones de neuronas, sino que pronto, muy pronto,

desde el nacimiento mismo, se establezca el mayor número de las conexiones neuronales. Lo ideal es que cuando se produzca la “poda” sináptica ya haya una muy buena y rica conexión establecida. Esto así, porque la mayor parte de las conexiones entre las neuronas se realizan durante la infancia, la niñez y la adolescencia. Esto no quiere decir que ahí se paró el proceso de conexiones. Simplemente que a partir de este momento el proceso se hace mucho más lento. Se sigue aprendiendo y por lo tanto se siguen estableciendo conexiones neuronales. Sí, se continúa a lo largo del ciclo vital, pero cada vez más se exige de mayor estimulación. Existen algunos libros dedicados a presentar una variada cantidad de ejercicios cerebrales.

#### 4.7.3.4 *El cerebro visual*

Jensen (2004) refiere que poseemos en nuestro cerebro más de treinta áreas distintas, cuyo centro principal se encuentra localizado en el lóbulo occipital, entre las cuales sobresalen *la distinción de colores, los movimientos, el tono y la profundidad* y de ahí la necesidad de una estimulación variada y constante a fin de desarrollar, desde el primer momento, estas áreas con el interés de que no se atrofien y disminuyan o se pierdan con la “poda” sináptica. Para ello es recomendable mucha práctica en el manejo de objetos con el fin de aprender *sus formas, su peso, su textura* (si es duro o blando) y con ello ir modelando las diferentes zonas del cerebro responsables de la visión. Como se podrá comprender, cuando se habla de “cerebro visual” esta expresión comprende todas las zonas del cerebro que permiten desarrollar ese complejo mecanismo que es la visión.

Dentro de este tema, es muy oportuno que revisemos qué nos dice la neurociencia de un verdadero y complicado problema para las niñas y los niños en edad escolar. Se trata de ese aparato que hoy día es omnipresente en los hogares y que no es fácil luchar contra él: ese aparato tecnológico se llama *televisor*. Parece fácil formular recomendaciones para alejar lo más posible a la niña y al niño de la



TV, pero constituye un problema, para cualquier padre o madre, mantenerlos lejos de este “mágico instrumento” que produce la enfermedad llamada *teve-manía*. Los neurocientíficos y los especialistas en Educación tienen bien claro este problema y su prédica es constante con relación al daño cerebral que provoca este aparato, fundamentalmente cuando se abusa de él. La variada y multiforme estimulación visual que deben recibir niñas y niños desde su nacimiento no debe provenir de la TV que, en opinión de Tongue (1990) se ha convertido en una “niñera” y no cualquier “niñera”. Sus rasgos negativos para el cerebro infantil se advierten cuando se observa que no da lugar a la reflexión, a la interacción y a la visión tridimensional, aunque en los años más recientes se ha estado introduciendo la TV tridimensional, pero todavía no ha adquirido su generalización. Son muy pocas las familias de los países de economías débiles que pueden costearla. Además de lo señalado en su impacto negativo, se sostiene que la TV se mueve con mucha rapidez y su discurso está lleno de abstracciones que con frecuencia están ausentes del plano situacional de la niña y del niño; habla ella sola, no intercambia de papeles con el niño y la niña, es decir, no hay diálogo; la TV es bidimensional y el cerebro en desarrollo precisa de profundidad, según comenta Ramachandran; no le da oportunidad a los ojos de tener un tiempo para relajarse. Todo esto provoca un estrés que va más allá del adecuado para la vigilancia y, por lo tanto, agrava las dificultades del aprendizaje. Healy, 1990, y Strasburger (1992) sostienen que la TV es “*un pobre sustituto para el tiempo de desarrollo sensoriomotor y el tiempo de relación clave. La exposición a la violencia y al habla demasiado rápida se cobra su tributo*”. (Citado por Jensen, 2004:40). Tan nefasto es considerado el tiempo de la niña y el niño frente al televisor que algunos neurocientíficos sostienen que “prohibirían la TV a todos los niños menores de 8 años (Hannaford, 1995) para dar tiempo al cerebro a desarrollar mejor sus capacidades lingüísticas, sociales y motrices”. (Idem).

Ortiz Alonso (2009) también aborda el tema de la TV y afirma que el ambiente escolar debería prolongarse en el ambiente familiar de tal manera que allí haya un medio relajado con música, lecturas, atmósfera de estudio y, sobre todo, *evitar la televisión*. Evitar la televisión, por qué? Porque las imágenes aversivas

afectan el estado emocional del organismo, activando la ínsula anterior del cerebro, implicada en el control de la actividad autónoma, en los ritmos cardíacos y respiratorios y en el pulso. Añade que visualizar escenas violentas, además de afectar al cuerpo, al sistema inmunitario y al sistema hormonal, también actúa de forma negativa sobre el cerebro emocional, sin olvidar que niñas y niños son perfectos imitadores: tienden a mimetizar las actitudes, los valores, los comportamientos, las conductas que observan en la televisión.

#### 4.7.3.5 *El cerebro auditivo*

Es otro centro de suma importancia en el desarrollo cerebral y comienza a conformarse desde que se nace, de modo que al año ya el niño y la niña disponen de lo que se conoce como un “mapa perceptual” formado por neuronas responsables de la audición y se localiza en el córtex auditivo. Este “mapa” se forma mediante el proceso de escucha que comprende los acentos y las pronunciaciones de palabras, con sus distintos fonemas, unidades lingüísticas mínimas abstractas, distintivas y sucesivas, que existen en número limitado en cada lengua, las cuales se van fijando en el cerebro, durante un período que culmina entre los 24 a 30 meses, y se considera que el cerebro dedica unas neuronas especiales para la recepción de los sonidos concretos que corresponden a estas “huellas psíquicas”.

Jensen (2004) hace referencia al hecho de que los primeros sonidos que forman el “mapa perceptual” se limitan al ambiente hogareño, de tal manera que niñas y niños son “funcionalmente sordos” a los sonidos que se producen en el entorno del vecindario. *“Cuanto mayor sea el vocabulario temprano al que se exponen los niños, mejor. Todos los sonidos modelan el cerebro, incluso la música y el ritmo”*. (2004:41)

#### 4.7.3.6 El desarrollo del lenguaje

Histórica y ancestralmente ha habido una sistemática confusión del *lenguaje* con la *lengua* y con otras nociones diferentes como *sistema de comunicación*, *vocabulario*, *nivel de expresión de la lengua*, *expresividad*. Con la discreción pertinente, en el campo neurocientífico sí es dable hablar del desarrollo del lenguaje porque aquí sí se trata al lenguaje como lo que efectivamente es: *una capacidad o facultad cerebral localizada fundamentalmente en el hemisferio izquierdo*. De manera que sí es válido hablar de que “*los problemas de lenguaje en los niños están relacionados con embarazos llevados con estrés*”. Y ello es válido porque “*no solo la hormona sexual puede fallar durante esta época, sino que otros componentes, como las hormonas del estrés, pueden aumentar hasta niveles anormales*”. (Tallal, en Kotulak, 1993; citado por Jensen, 2004:41).

Añade Jensen (idem) que como consecuencia de estos embarazos con algunas anomalías se pueden producir *tartamudeo* y *dislexia*. Otra cosa: el lado izquierdo del cerebro procesa la información auditiva más rápido, a mayor velocidad que el derecho y sucede que esa destreza es fundamental para identificar los sonidos del habla (que pertenecen a una lengua determinada) en las unidades discretas llamadas *fonemas* para su mejor comprensión. También es incuestionable que el hemisferio izquierdo, responsable del desarrollo del lenguaje, tiene un proceso de desarrollo más lento en los niños que en las niñas. Esta es una de las tantas razones por las cuales los varones presentan más problemas lingüísticos que las hembras (Jensen, 2004:41,42).

Otros neurocientíficos han estado insistiendo en la necesidad de que los padres les “hablen” a sus hijos aun en el vientre materno y, después que nacen, es una muy buena recomendación conversar con los niños, imprimirles relatos y cuentos en sus “cerebritos”. La riqueza lingüística de la niña y del niño tendrá mucha relación con la cantidad y la calidad de la conversación que hayamos sostenido con ellos. Hoy día la lucha mayor para que la niña y el niño adquieran hábito de lectura está en contraposición con la TV, el internet y los “celulares inteligentes” y ésta sí es

una labor titánica por cuanto es un pleito muy desigual: la televisión es animada y en colores y requiere de menor esfuerzo. La TV constituye una “escuela paralela” como la llama Porcher (1976) y esto constituye realmente un enorme problema porque compite a diario con la “escuela formal” y le lleva una gran ventaja en muchos sentidos.

Sin embargo, debemos estar conscientes (maestros, maestras, padres, madres, escuela) de que los bebés escuchan las palabras aunque no las puedan entender y esto va formando una base en el cerebro de tal manera que todas las palabras, comprendidas o no, contribuyen al desarrollo de la sintaxis, del vocabulario y del significado de toda la comunicación lingüística que les inculquemos de modo sistemático. La lengua deja su huella en el cerebro no solo en su *forma* sino también en su *sustancia*, a pesar de la afirmación en contrario del maestro ginebrino Ferdinand de Saussure.

#### **4.8 La Anti-tesis**

Es prácticamente una constante universal e histórica que a toda tesis nueva que surge, en cualquier área del pensamiento científico, como contrapeso, simultáneamente, se levanta una anti-tesis sostenida por una o más personas. Como ya hemos señalado, en 1996, tímidamente, dos médicos y educadores argentinos (Antonio M. Battro y Daniel P. Cardinali) publican en el periódico La Nación, un artículo en el cual proponen la necesidad de abordar un nuevo modelo educativo que ellos denominaron *Neuroeducación* y que hoy ya está siendo utilizado el nombre de *Neurosicoeducación* (Logatt Grabner, 2012), como una forma de combatir el tradicional y anquilosante sistema educativo tradicional occidental. Ya hemos hablado también de la “*crisis mundial de la educación*”. La calidad de la enseñanza, a pesar de todos los remiendos que cíclicamente se le han ido poniendo al sistema educativo occidental (solo en el siglo que acaba de pasar: Conductismo, Cognitivismo, Psicosocial, Sociocultural, Constructivismo), ha sido materia de

preocupación, por su acelerado deterioro, de muy diversas instituciones, nacionales e internacionales, hasta llegar a la ONU que, como ha sucedido en el orden político, se ha constituido en un *bluff*. Ante este panorama, la sociedad ha parido este modelo educativo que ha ido tomando forma en lo que va de este siglo XXI. La pegada fue tan certera, la acogida del nuevo modelo fue de tal magnitud que los propios autores, Antonio Battro y Daniel Cardinali, sorprendidos, apenas un poco más de un quinquenio después de su tímida propuesta, se expresan en los siguientes términos: *“En menos de una década la evolución de la neuroeducación ha sido extraordinaria y se expande a todo el mundo. Merece recordarse al respecto que, sólo hace dos años, uno de los textos más prestigiosos de las ciencias neuro-cognitivas no menciona siquiera el término “educación” en su índice (Gazzaniga, 2003). Pero las fronteras de la ciencia se mueven muy rápidamente y las iniciativas ligadas a la neuroeducación se multiplican en todas partes. Ya resulta difícil estar al corriente de las publicaciones, seminarios, congresos, cursos y proyectos sobre el tema”*. (2005:9). (N. n.).

La anti-tesis aparece representada, en su primera manifestación, por un prestigioso filósofo estadounidense, John T. Bruer, apenas un año después, en 1997, en un artículo titulado *“Education and the Brain: A Bridge Too Far”*; la traducción en español dice: *“La Educación y el Cerebro: un puente muy lejano”*. El autor defiende la educación tradicional de la cual dice que *“está basada en un modelo de aprendizaje **cognitivo** y **constructivista** que está firmemente apoyado por más de cuarenta años de investigación psicológica”*. Por contra, sostiene que los educadores están abrazando un modelo educativo nuevo: *“la educación basada en el cerebro”*, del cual señala que se trata de un modelo muy joven y que por lo tanto *“sabemos relativamente poco acerca del aprender, del pensar y del recordar a nivel de las áreas cerebrales, los circuitos neuronales y las sinapsis. Es decir, que sabemos poco acerca de cómo el cerebro piensa, recuerda y aprende”* (1997:2). (N. y c. n.).

Admite que se trata de un modelo atractivo, que seduce, y considera que esta seducción *“combinada con una base de datos limitada constituye una combinación*

*peligrosa* pues la convierte en un imán para formular afirmaciones acerca de las neurociencias y la educación que son –en el mejor de los casos- especulativas, y muchas veces distan mucho de constituir **hechos científicos**” (1997:2,3).(N. y c. n.).

Luego de estas consideraciones, parcialmente válidas para el momento en que escribió (no había concluido la “década del cerebro”), Bruer se ocupa de exponer y discutir en torno a solo dos de las *bases teóricas* de la Neuroeducación, pero que ya se venían exponiendo y discutiendo a nivel científico desde la década de los setenta. Se trata de la *Hemisfericidad Cerebral* (Lateralización o Dominancia de la hemisfericidad cerebral izquierda), es decir, la oposición y localización funcional de los hemisferios izquierdo y derecho, por un lado, y del denominado *Período Crítico o Sensible*, por el otro. Su posición es de rechazo absoluto de ambas teorías por considerar que son producto de la *especulación*, solo sostenidas por la *creencia popular*.

#### 4.8.1 Sobre el problema de la lateralización

Para fijar su posición en contra de la Lateralización, Bruer toma como base para la discusión dos textos muy entroncados con la neuroeducación, aunque mantienen diferencias entre sí. Se trata de la obra “*Cómo aprende el cerebro*” de Sousa, 2002, y la obra “*Haciendo conexiones: la enseñanza y el cerebro humano*” de Caine y Caine, 1994.

La teoría de la Lateralización o de la Dominancia Hemisférica plantea que el cerebro humano tiene un hemisferio izquierdo y un hemisferio derecho, que ambos desempeñan funciones diferentes y en algunos casos hasta opuestas.

*La discusión de Bruer*

En el caso de Sousa (2002), según refiere Bruer, en el funcionamiento de ambos hemisferios influye el género de tal manera que las hembras muestran mayor dominio en las características del hemisferio izquierdo y los varones en las del hemisferio derecho. En cambio, en el caso de los Caine, Bruer considera muchas de las afirmaciones que ellos sostienen como válidas, pero cuestiona una que considera fundamental: que el hemisferio izquierdo procesa “partes”, mientras que el hemisferio derecho procesa “totalidades”. Dice Bruer que esa afirmación procede de lo que él llama “*teoría popular*”, es decir, que no tiene base científica, que esa afirmación no procede del campo de las neurociencias (1997:11).

Bruer explica que, según los “manuales comunes”, el hemisferio izquierdo tiene las siguientes características: es el hemisferio lógico involucrado en el habla, la lectura y la escritura. Es el hemisferio analítico que evalúa el material fáctico de una manera racional y comprende la interpretación literal de las palabras. Es un procesador en serie que rastrea tiempos y secuencias: reconoce palabras, letras y números (1997:5). En cambio, el hemisferio derecho es intuitivo, creativo; reúne información más de las imágenes que de las palabras. Es un procesador en paralelo bien equipado para el reconocimiento de patrones y razonamiento espacial. Reconoce caras, lugares y objetos. (Ibídem).

Bruer llega a la conclusión de que, según estas funciones y lo postulado por Sousa sobre la diferencia sexual, los individuos con el hemisferio izquierdo dominante (hembras) tienden a ser más verbales, analíticos y resuelven mejor los problemas y que las hembras probablemente sean más proclives a tener mayor dominancia hemisférica izquierda que los varones.

Sobre lo que concretamente sostiene Sousa en torno a la relación de los hemisferios cerebrales con el proceso educativo, según lo cita Bruer (1997:5 y 6): que en las escuelas reina el hemisferio izquierdo; que en las hembras predomina el

hemisferio izquierdo y en los varones predomina el hemisferio derecho; que para involucrar el hemisferio derecho en el aprendizaje, los maestros deberían alentar tareas que generen el uso de imágenes mentales; que en la mayoría de la gente, el hemisferio izquierdo se especializa en codificar información oral, verbalmente, mientras que el hemisferio derecho la codifica visualmente; que en las escuelas los maestros emplean poco tiempo en desarrollar claves visuales; que para asegurarse de que el hemisferio izquierdo reciba la misma estimulación, los docentes deberían dejar que los estudiantes “*escriban, lean y hagan cálculos a menudo*”. Sobre todo esto, Bruer asegura que todas estas afirmaciones provienen en realidad de “teorías populares” acerca de la lateralidad cerebral y no de investigaciones científicas. (1997:6).

Con relación al razonamiento espacial tradicionalmente atribuido al hemisferio derecho, Bruer sostiene que las investigaciones neurocientíficas han demostrado que el razonamiento espacial (categórico y coordinado) es llevado a cabo por distintos subsistemas del cerebro: un subsistema perteneciente al hemisferio izquierdo lleva a cabo el razonamiento espacial *categórico* y otro perteneciente al hemisferio derecho procesa las relaciones espaciales *coordinadas* (1997:7).

Para ello se apoya, en términos bibliográficos, en Chabris y Krosslyn (1998), apoyo que parece haberlo insertado en revisión posterior porque su artículo originalmente es de 1997, y solo para referir la afirmación de estos autores de que “cualquier modelo de lateralización cerebral que asigne conjunto de habilidades mentales complejas (como el razonamiento espacial) a un hemisferio o a otro sería demasiado banal como para ser científico o útil”. (1997:8). También descarta, por las mismas razones, la “imágenes visual” que también es atribuida por Sousa (2002) al hemisferio derecho. Cuestiona esta afirmación señalando que ésta se procesa tanto en uno como en otro hemisferio, y añade que este proceso es muy complejo y que involucra cinco subcomponentes mentales. No cita fuentes.



Pasa luego a tratar sus discrepancias con los Caine. Indica Bruer que la afirmación de estos autores en el sentido de que los dos hemisferios están involucrados en todas las actividades parece ser consistente con sus puntos de vista en torno al *razonamiento espacial, las imágenes visuales, las habilidades numéricas y la lectura*. Rechaza, en cambio, con el mismo estribillo que utiliza en todo el trabajo de que procede de la “teoría popular”, la afirmación de los Caine en el sentido de que las investigaciones sobre lateralidad dan apoyatura científica a uno de los procesos básicos de la educación cerebral: que el cerebro procesa partes y totalidades simultáneamente.

Bruer cita textualmente la imagen que de este fenómeno, denominado *doctrina de los dos hemisferios*, presentan los Caine. Se trata, dicen los Caine, de una “metáfora valiosa que ayuda a los educadores a reconocer dos tendencias separadas pero simultáneas que realiza el cerebro cuando organiza la información. Una es reducir la información a ‘partes’ y la otra es percibir la información y trabajar con ella como una ‘totalidad’ o serie de ‘totalidades’ (1997:11).

Pero la avalancha de informaciones que ofrecen los Caine sobre la intervención del cerebro en el aprendizaje y la educación en general y que parecen mortificar a Bruer, no se detiene ahí. Él mismo (p.12) apunta que los Caine mencionan otros ejemplos de enfoques basados en las neurociencias: *el aprendizaje holístico de la lengua, los currículos integrados, la enseñanza temática, el aprendizaje cooperativo o psicosocial y el aprendizaje sociocultural de Vigotsky*. Pero los “esfínteres intelectuales” de Bruer se disparan con mayor celeridad cuando los Caine se “atreven” a dar marcha hacia atrás y reconsiderar su posición inicial de la hemisfericidad, cuando sostienen, según cita el propio Bruer, *que podría ser verdadera la idea que atribuye al hemisferio derecho el procesamiento de las “totalidades” y al hemisferio izquierdo el procesamiento de las “partes”*. Y lo explican así: *como los dos hemisferios están conectados en los cerebros normales sanos, el cerebro procesa partes y totalidades simultáneamente. Y de hecho, lo hace, aunque probablemente no puedan distinguirse tan nítidamente las “partes” de las*

*“totalidades”* (1997:12). Bruer sostiene que los Caine cambiaron tanto las cosas (su apreciación sobre el tema) que se pasaron al campo de la *pseudociencia*. (Ibídem).

Con relación a la metáfora citada párrafos arriba, Bruer pierde la cordura y se vale de la ironía para rechazarla. Dice: “...*suponer que la metáfora usada en este texto es intento de fundamentar los principios educativos de la neurociencia es como afirmar que ‘los extraterrestres visitaron el Antiguo Egipto’*” (Ibídem). (N. y C. n.).

Bruer concluye esta exposición antitética de la neuroeducación, señalando que el problema de la afirmación de Hemisferio izquierdo vs. Hemisferio derecho que aparece en la literatura educacional solo es alimentado por nuestras intuiciones y *teorías populares* del cerebro más que de las neurociencias. Y añade que nuestras teorías populares son demasiado banales e imprecisas como para tener algún valor científico predictivo e instruccional (Ibídem).

#### 4.8.2 *Sobre el Período Crítico o Período Sensible*

El tema del “período crítico”, como se llamó inicialmente, tiene dos interpretaciones en la literatura neurocientífica: una que se refiere a la edad del niño y la niña para aprender la “lengua materna”; la otra interpretación se utiliza para referirse al aprendizaje en general y algunos textos hablan de los “primeros tres años”, otros hablan de los “tres a los siete años” y otros de los “cuatro a los diez años”. El que más combaten varios autores, entre los que podríamos señalar a Bruer y Tokuhamas-Espinosa, es la segunda interpretación, la que se refiere al aprendizaje en general y me parece que tienen mucha razón porque es cierto que no tiene una sola pizca de apoyo científico y, por tanto, procede de la “teoría popular” o pseudoneurociencia. Lo cierto es que el ser humano está aprendiendo hasta el mismo día de su muerte. Para entender esto no hay que saber “por dónde le entra el agua al coco”.

La discrepancia es una realidad dialéctica y confirma la enseñanza neurocientífica de que no existen dos cerebros iguales en su “cableado”, es decir, en su estructuración sináptica. Tenemos que convivir con quienes nos discrepan o con aquellos a quienes nosotros discrepamos en tal o cual razonamiento. Y la discrepancia forma parte del desarrollo histórico del pensamiento científico. Sin embargo, sí nos parece incontrovertible el *período sensible o crítico* con relación a la primera acepción, al “aprendizaje de la lengua materna”. Existen dos casos tan reales como dramáticos, cuyos resultados hablan por sí solos. Se trata del caso de “Víctor”, 1895, en Francia, y del caso de “Genie”, 1970, en Estados Unidos de América. Todo el que quiera discutir, que lo haga. Es su derecho a pensar diferente. Pero nada podrá borrar los resultados comprobados con estos dos seres humanos de 11 y 13 años respectivamente.

Paradójicamente, el tema del *período crítico o sensible*, en su segunda acepción, es el que racionalmente podría combatirse con más fuerte razón y resulta que es el aspecto de la neuroeducación que Bruer acepta con mayor resignación. No es que lo acepte, que esté de acuerdo. No. Sigue su misma oposición que con el de la *lateralización*. Lo que él acepta es que en este caso existe una fuerte y evidente investigación científica (la del Dr. Chugani et al., 1987), comprobada con el dispositivo analítico de última generación como lo es la Tomografía por Emisión de Positrones (TEP) en una veintena de seres humanos vivos que van desde los cinco días de nacidos hasta los quince años, mediante la cual demostraron que el consumo de glucosa es dos y tres veces mayor en el cerebro de un niño con relación a un adulto o un *pospúber*. Igualmente indica Bruer que la primera afirmación explícita que ha podido hallar acerca de *un período sensible* entre las edades de 4 y 10 años durante el cual los cerebros de los niños maduran más rápida y fácilmente fue presentada por Kotulak. (1997:17-19).

Entonces aquí Bruer no arguye que proviene de la “teoría popular”, sin abandonar el alegato de que se requiere de mayor número de investigaciones, algo

totalmente válido; aquí su oposición está correctamente dirigida a pedir demostración de que existe relación intrínseca entre el mayor consumo de glucosa por parte del cerebro y el llamado *período sensible o período crítico*. Se puede suponer, pero en ciencia la suposición no vale nada. Es pura apreciación subjetiva y cuando más, una mera especulación o “especulación inteligente” como eufemísticamente la llama Tokuhamma-Espinosa (2008).

También afirma Bruer que si existiera evidencia científica de tal *período sensible*, quienes lo sostienen podrían aportar muy buenos recursos para la enseñanza elemental y brindar motivos científicos para redireccionar o reorientar esos recursos, reestructurar los currículos y reformar la pedagogía de modo que se pueda aprovechar esta oportunidad de aprendizaje única que la naturaleza nos ha provisto. Y añade que si los maestros comprendieran exactamente cuándo comienzan y cuándo terminan los *períodos sensibles*, podrían estructurar los currículos para aprovechar estas ventanas de oportunidad únicas (1997:17).

## Capítulo V

### 5.0 Neuroeducación II: Un Modelo que se robustece.

*“La neuroeducación será el eje de la docencia en el futuro”.*

*Francisco Mora Teruel, 2013.*

#### 5.1 Introducción

No hay duda. La evidencia del empuje sistemático y creciente de la corriente neuroeducativa es impresionante. Detrás del “entusiasmo” y del “esnobismo” ha venido una verdadera “avalancha” de reflexión, enfoques y producción apoyados por una vertiginosa e incontenible investigación de las neurociencias, específicamente aquellas que están directamente enraizadas con el cerebro humano, órgano virtuoso que no solo vincula perfectamente “Biología y Educación”, sino que en él se subsumen ambos tipos de conocimiento.

Se comenzó a hablar temblorosamente de “Neurociencia y Educación” hace casi medio siglo y de “Neuroeducación” hace poco más de quince años. Aunque el tratamiento de la necesidad de un maridaje entre Neurociencia y Educación se comenzó en la década de los sesenta y se estuvieron haciendo varias insinuaciones muy esporádicas, la propuesta de establecer una nueva interdisciplina y transdisciplina con el nombre de Neuroeducación fue sugerida en la década de los noventa (Battro y Cardinalli, 1996), justamente en la llamada “Década del cerebro”. Sin embargo, antes, en 1988, en la Universidad de Friburgo, Alemania, Gerhard Preiss, propuso la enseñanza de una nueva asignatura que él denominó *Neurodidáctica*, la cual estaría basada en la investigación del cerebro y en la pedagogía. Sustentaba Preiss que la pedagogía escolar y la didáctica general deben conceder más importancia al hecho de que el aprendizaje se lleva a cabo a través de procesos cerebrales y que los resultados cognitivos se amplían paralelamente al desarrollo del cerebro infantil. Es decir, tanto Preiss como Battro-Cardinalli

pretendían que con estos estudios se aprovecharan los avances de la neurociencia para ser aplicados a la educación de modo que no se siguiera prolongando un distanciamiento tan obvio entre dos áreas del conocimiento que podían y debían aunar sus esfuerzos en beneficio de una reorientación radical que ayudara a mejorar la *enorme crisis educativa mundial* que desde los años sesenta se ha estado agudizando de modo acelerado.

## 5.2 Nivel de Expansión del Nuevo Modelo Educativo

La propuesta ha calado de manera efectiva en la conciencia colectiva mundial, ha habido un inusual interés tanto entre los neurocientíficos como entre los educadores y se inició un verdadero enjambre de estudios y propuestas y justificaciones que alcanzaron a tocar las puertas de varios de los centros educativos más prestigiosos en diferentes latitudes de la comunidad internacional de modo que en el corto período de unos años comenzaron a aparecer centros no ya solo del cerebro, sino del cerebro en conexión con el proceso educativo. Hoy día, en cuestión de casi una década, el espectro del establecimiento de entidades neuroeducativas se presenta así:

- **“International Mind, Brain, and Education Society”** de la Harvard University.
- **“Programa de Neurociencia y Educación”** de la Organization for Economic Cooperation and Development.
- **“Initiative in Neuro-Education”** de la Facultad de Educación de la Universidad Johns Hopkins.
- **“Programa de neurociencia educativa”** de la Universidad de Cambridge, en Inglaterra.

- **“Programa de investigación Mente, Cerebro y Educación”** de Japón.
- **“Programa en neuroeducación”** de la East Normal University de Shanghai.
- **“Organización Europea para la investigación en el aprendizaje”** (EARLI).
- **“Programa de Neurociencia y Educación”** de la Universidad de Columbia.
- **“Escuela de Educación, Ciencias Cognitivas y Cerebrales”** organizada por la Fundación James McDonnell, en San Pedro de Atacama, Chile.
- **Basque Center on Cognition, Brain and Language** en el País Vasco.

Estos son solo algunos ejemplos de iniciativas internacionales que han surgido en la última década con el fin único de promover la colaboración entre educadores y neurocientíficos. Se procura desarrollar estrategias y políticas educativas sobre la base cierta de la evidencia del funcionamiento del cerebro tal como lo revelan las investigaciones de las neurociencias. Con ello se pretende garantizar la competencia de los futuros ciudadanos de modo que haya una efectiva calidad de los profesionales de las próximas generaciones no solo en educación sino en cualquier área del conocimiento (Sánchez, 2010).

Observa esta autora que ya la *neurociencia* ha demostrado su incuestionable utilidad para la explicación y solución de otros problemas con implicaciones sociales, médicas y de otra índole, mediante el aporte básico del funcionamiento, la interacción y el desarrollo del cerebro y, con mucha firmeza, sostiene que *“ahora es el turno de la educación”*, pero para ello el conocimiento neurocientífico debe salir

de los círculos habituales de expertos y convertirse en conocimiento “*utilizable*” para las soluciones socioeducativas. Y luego de estas reflexiones, plantea un panorama esperanzador: sería de alto rendimiento el hecho de que se llegue a obtener una aplicación del conocimiento del aprendizaje multisensorial, de las funciones ejecutivas del cerebro, de los efectos desreguladores del estrés, de los hábitos desadaptativos, del sueño sobre el aprendizaje, de procesos tan potenciadores como la percepción, la memoria y el aprendizaje sobre la educación en las etapas más tempranas de la vida del individuo, y no se puede descartar que la investigación neurocientífica rigurosa baje a la escuela y su eficacia se revele mediante “equipos de investigación conectados o inmersos en la misma escuela”.

En el año 2013 se inicia una nueva etapa de la Neuroeducación: comienza a usar pantalones largos y manda señales de que el enfrentamiento al modelo clásico tradicional de la Educación con fines de desterrarlo va en serio porque ha mostrado ser incapaz de ofrecer una educación de calidad. Se inicia la etapa de las propuestas neuroeducativas de mayor seriedad, pasando de los artículos y ensayos de búsqueda de la relación entre la Neurociencia y la Educación a la etapa de una formulación más estable de la necesidad de aplicar en el aula los nuevos avances de la Neurociencia y así surge el libro “**Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama**” del neurocientífico complutense Francisco Mora Teruel, quien revestido de sobriedad pero sin tapujos lanza la primera piedra.

A pesar de que la Neuroeducación es una temática muy nueva –dice– y que todavía se discute su estatuto como disciplina, lo cierto es que la Educación está necesitando un reenfoque teórico y metodológico que enlace y se apoye en los magníficos descubrimientos que ha estado arrojando la Neurociencia de modo que responda a una nueva cultura porque estima Mora Teruel (2013) que la cultura actual “*se está muriendo y estamos a la puerta de entrada de una nueva cultura*”, según la sentencia de Steiner.



Afirma que la Neuroeducación es la nueva forma de evaluar qué es la educación desde el cerebro, es eso, tomar ventajas de los conocimientos de cómo funciona el cerebro, pero integrados en la *psicología*, la *sociología* y la *medicina*.

Aunque en su exposición cree firmemente que la neuroeducación es la única salida científica al grave problema de la educación mundial, su exceso de cautela ante los oponentes sistemáticos a todo nuevo conocimiento y a toda nueva empresa intelectual, lo muestran un tanto contradictorio como cuando, a pesar de lo sostenido en el párrafo anterior, casi inmediatamente después dice, en su conferencia magistral de Málaga, en 2013:

***“Neuroeducación no es un sistema reglado de conocimientos, no existe como tal disciplina, todavía, pero eso es un marco en el que creemos que efectivamente se van a tener como perspectiva esos conocimientos del cerebro”.***

Sin embargo, otros neurocientíficos como Battro y Cardinalli (1996) y Koizumi (2005), en quienes apoya varias de sus afirmaciones, no han dudado un ápice para tipificar la neuroeducación no solo como una simple disciplina, sino como una *interdisciplina* y como una *transdisciplina*.

Y luego viene la confrontación que ya expusimos en el capítulo anterior: la de los postulantes y defensores de la neuroeducación como único modelo científico, por ahora, y los escépticos que rechazan esta posibilidad efectivamente viable y quienes, a una buena parte de los postulados de la neuroeducación, los han calificado de “neuromitos”, en el cual engloban, parece que para tener alguna legitimidad, algunos verdaderos “neuromitos” con otras afirmaciones que para la neurociencia no califican como tales.

Veamos dos citas que utiliza Mora Teruel (2013) para ilustrar las posiciones antitéticas en torno a la neuroeducación:

## 1) La de los escépticos

*“Hay un abismo entre la ciencia actual y su aplicación directa en el aula. La mayoría de los científicos sostienen que rellenar ese abismo es prematuro. Sin embargo, en la actualidad, los maestros son receptores de programas de información sobre cómo enseñar, basado en los conocimientos que se tienen del cerebro. Algunos de estos programas contienen cantidades alarmantes de información errónea y a pesar de ello son utilizados en muchas escuelas”.*

**Usha Goswami**

## 2) La de los postulantes de la neuroeducación

*“Los neurocientíficos a veces argumentan que hablar sobre la biología de la educación es algo prematuro. Dicen que la ciencia tiene antes que responder a las preguntas profundas acerca de cómo funciona la relación cerebro-mente. Por el contrario, nosotros afirmamos que es de la investigación científica (ahora) de donde vendrán los grandes descubrimientos por venir en el campo del aprendizaje y el desarrollo”.*

**Fisher, Daniel, Immordino-Yang, Stearn, Battro, Koizumi**

**(Editores de la Revista *Mind, Brain and Education*)**

El profesor complutense Mora Teruel comenta estas dos y se adhiere a la segunda, repitiendo literalmente los conceptos básicos. Qué nos dice este autor? Afirma que muchos científicos argumentan que hablar sobre la biología de la educación es algo prematuro, dicen que la ciencia primero ha de responder a muchas preguntas, entre ellas, la todavía no contestada: *Qué es lo que en el cerebro produce la mente? Qué es lo que produce la conciencia?* Ese es el gran capítulo que está sin contestar, pero los defensores afirman y **muchos afirmamos** *que es de la investigación científica ahora cuando deben venir ya los descubrimientos que se van*

*a aplicar en el aprendizaje y el desarrollo. Y que es el tiempo de comenzar con ello. (C. y n. n.).*

### 5.3 “Solo se puede aprender aquello que se ama”

Esta hermosa y tierna frase la usa Mora Teruel como subtítulo de su obra **Neuroeducación**, una obra cargada de entusiasmo, de optimismo y de posibilidades reales para enfrentar el actual y moribundo modelo educativo tradicional.

Mora Teruel inicia sus consideraciones sobre este tema diciendo que solamente se puede conocer aquello que tiene un significado, lo que vamos a conocer, de bueno, de malo, de regular, y por tanto, el interesado en conocer decide si se acerca o no. Indica que un elemento esencial del aprendizaje es la *curiosidad* porque la *curiosidad* es la que proporciona la *emoción*. Pero, qué es la curiosidad? Dice el profesor Mora que la curiosidad *es la puerta que abre las ventanas de la atención*, después la atención es lo que proporciona el ensamblaje neuronal, cortical, que produce la conciencia y el conocimiento. Entiende este autor que nosotros los mamíferos somos animales curiosos, que *mamífero* quiere decir ser un *animal curioso*, y “es que la curiosidad es lo que ha salvado nuestra supervivencia, ser curioso es jugar constantemente, simplemente apartar unas ramas para poder ver y adelantar el peligro que puede venir o unos alimentos que puede haber”. La curiosidad es algo extraordinario, es lo que nos provoca la atención. La ilustración que utiliza Mora es la siguiente: si mientras un maestro desarrolla su clase o alguien expone una conferencia y sucede que detrás de él aparece una jirafa, sin que la vea, y desaparece por el otro lado del salón, la jirafa se constituiría en el foco de atención y los alumnos prestarían toda su atención a la jirafa y no a lo que el maestro o el conferencista les está explicando. Por qué? Afirma que esto ocurre así porque se trata de un *fenómeno curioso*, algo que sobresale del entorno. Y eso es lo que los teorizadores de la neuroeducación quieren que el maestro haga. Que a través de los mecanismos de la curiosidad capten la atención del público en el auditorio.

En su propuesta neuroeducativa incluye tres elementos que considera esenciales, lo que llama un *triunvirato*. Ese triunvirato está formado por *la curiosidad, la atención y la memoria*. Explica que tanto la atención como la memoria se ven influidas por la capacidad del educador por despertar la curiosidad en el estudiante. Y luego sostiene que para definir ese amor contenido en el subtítulo del libro: “solo se puede aprender aquello que se ama”, resulta imprescindible el tener curiosidad, hambre de conocimiento, necesidad de saber. Así entiende que cuando mediante métodos y técnicas pedagógicas se comience a considerar este triunvirato, entonces se empezará, progresivamente, a mejorar la calidad de la educación. Pero al mismo tiempo estima que “*todavía se sigue aplicando en muchas partes del mundo una pedagogía totalmente **contraria a los descubrimientos de las neurociencias** y de la propia neurocultura*”. (C. y n. n.).

Apunta, por otro lado, que la neurociencia nos lleva a ver que la curiosidad no es un fenómeno único: en el cerebro tenemos una *curiosidad perceptual*, aquella de ver la jirafa, pero tenemos también la *curiosidad epistémica*, formada por circuitos neuronales distintos. Este tipo de curiosidad la provoca el ansia por conocer y esa es un hambre que hay que saber aprovechar, y eso se puede empezar a hacerlo con los mecanismos que ofrece la neurociencia. Sherrington, considerado como el padre de la neurociencia, nos habla de la *curiosidad sagrada* y afirma que ésta es la que nos ha constituido en lo que verdaderamente somos. Sherrington llama curiosidad sagrada a la *investigación científica* y Mora Teruel señala que la investigación solo la puede llevar a cabo aquel que es curioso y ocurre que esa curiosidad domina toda la atención. Y qué es la *atención* desde la neurociencia: *un foco de luz que nos permite ver lo que hay debajo de ella, todo lo demás es penumbra*. Y justamente, la atención es otro de los ingredientes importantes que se deben aplicar en la escuela, asegura este autor. Comenta que esta atención hay que saber atraerla, ya no basta con demandarla con el principio de autoridad. Nos invita Mora Teruel a que aprendamos a reclutar esa atención y para ello hay que aplicar los recursos de la neurociencia: eso es neuroeducación.

Del mismo modo que la *curiosidad* no es un fenómeno único, tampoco lo es la *atención*. La atención es varia y esa variedad es provocada mediante el manejo de una serie de circuitos neuronales diferentes. El autor granadino presenta unas cinco atenciones diferentes: *atención base*, *atención de alerta*, *atención orientativa*, *atención ejecutiva* y *atención creativa*, y obviamente, cada una desempeña una función distinta. Mora nos invita a que las estudiemos y las cultivemos. Que busquemos la manera de que el cerebro evoque la atención desde dentro aunque con estímulos externos, pero siempre deberá ser sin imposición, tiene que *amarse* y que sea el producto de la *curiosidad*. Un sexto tipo de atención, muy particular, es la *atención inconsciente* sobre la que el autor recomienda que se deje desarrollar sola, sin que la persona sea consciente de su desarrollo en el cerebro. Sin embargo, afirma que hoy, ya, ese tipo de *atención* se está *empezando a enseñar* en las mejores universidades del mundo, en particular Harvard, porque se piensa que en el nuevo cambio esa es la línea por la que tenemos que continuar para poder crear un auténtico conocimiento nuevo. (2013:8).

#### **5.4 Una nueva profesión?**

Desde hace más de una década se viene planteando la posibilidad y la necesidad de un nuevo profesional de la enseñanza: *el Neuroeducador*. Es más, ya la *Asociación Educar*, en Argentina, dirigida por Carlos Logatt Grabner, está formando *Neuroeducadores*. Mora Teruel (2013) también se adhiere a este planteamiento y habla también de la delicada responsabilidad de maestras y maestros.

La maestra y el maestro, fundamentalmente del nivel primario de la enseñanza, sin importar la asignatura de que se trate, debe tener plena consciencia de que su enseñanza influye e *interviene* de manera poderosa en el cerebro de alumnas y alumnos y que esa influencia, esa intervención, *cambia la física y la química del cerebro del que aprende*. Y esto se multiplica por millones cuando se enseña a niños

de pocos años. El maestro y la maestra están transformando, en muchos casos quizá para siempre, el cerebro del niño y de la niña. De ahí la enorme responsabilidad del enseñante. De ahí la enorme trascendencia para una sociedad, que tiene que determinar y seleccionar muy cuidadosamente quiénes van a ser maestros y profesores.

En cuanto a este tema, Battro (2014) establece que si se habla de neuroeducación necesariamente hay que considerar un nuevo profesional que sería el *neuroeducador*. Afirma que la formación de los “neuroeducadores” debe tener como insumo básico a los maestros y profesores (docentes) interesados en la investigación en neurociencia y a los neurocientíficos interesados en las investigaciones y el quehacer educativos, siempre pensando en el nivel de posgrado.

Para Mora Teruel (2013) el *neuroeducador* podría ser una nueva figura en los colegios que sirviera para encauzar solución a problemas que surgen en los niños en los colegios, sea autismo, dislexia, discalculia, lesiones cerebrales sutiles que dificulten el aprendizaje. Y desde luego, el neuroeducador debe instaurar e implementar una mejor enseñanza basada en los conocimientos actuales sobre cómo funciona el cerebro.

Este nuevo profesional desplazaría la figura actual de la psicóloga y del psicólogo del recinto educativo por cuanto estaría mejor preparado y haría un trabajo mucho más refinado para enfrentar los problemas educativos y así comenzar a reorientar el descalabro educativo mundial.

## 5.5 La neuroplasticidad

Afirma Mora Teruel que aprender y memorizar, en su esencia, es cambiar el cerebro, *en su física, en su química, en sus conexiones, en lo que significan los circuitos en la expresión, en los procesos mentales, la propia conducta*. Cuando

esos cambios ocurren en circuitos de neuronas que se codifican para funciones específicas, *hemos cambiado al individuo, hemos cambiado lo que es en la esencia la naturaleza humana*, alguien siempre cambia. Todo ello implica la neuroplasticidad que no es más que esa flexibilidad que posee el cerebro para cambiar para ajustarse a nuevas situaciones que exige el aprendizaje de nuevos conocimientos. La plasticidad neuronal es la propiedad del cerebro que garantiza un cambio constante.

Sostiene este autor que esta plasticidad ocurre también en el animal viejo, la plasticidad cubre todo el arco vital del cerebro humano, evidentemente no es la misma plasticidad en el que tiene 3 años que en el que tiene 80, pero la plasticidad existe. La capacidad de modificar el cerebro, de aprender y memorizar se verifica a lo largo de todo el proceso humano. Cambia la motilidad que significa la reactividad a aspectos nuevos en el medio o ambiente en que se mueven los animales. Los neurotransmisores como la *acetilcolina* o como la *dopamina* que se producen en la corteza pre-frontal, un área cognitiva, cambian de manera que la respuesta es menor ante una situación determinada como puede ser un estrés en los animales que han estado en este ambiente enriquecido aprendiendo y memorizando. En definitiva, esto cambia. Qué es lo que cambia? Cambia el cerebro, sostiene.

Cómo se desarrolla *la plasticidad del ser humano*? Entiende el profesor Mora que el cerebro no se desarrolla de una manera fija, cronometrada, puntual, no; lo hace de una manera que al interaccionar con el medio o ambiente, su código genético hace que se abran ciertas ventanas (*ventanas críticas* o *ventanas plásticas* o *periodos críticos*) en que la información del ambiente entra y el cerebro es más sensible a ser modificado que cuando el tiempo no es el que le corresponde. Y eso no ocurre al mismo tiempo en todas las áreas del cerebro que son distintas; en la corteza pre-frontal, por ejemplo, ocurre mucho más tardíamente. En ese proceso del desarrollo se abren ventanas y esto significa que, por ejemplo, la *percepción* y la *enseñanza* y las formas de lo que vemos, es distinta; la ventana que se abre para poder percibir el color o para poder percibir el movimiento y aprender de ello.

Insiste Mora Teruel (2013) que se trata de ventanas que se abren durante un período determinado, ventanas que son sensibles a determinada información y *luego se cierran*. Pone como ejemplo paradigmático el caso del lenguaje, una capacidad que se trae con y desde el nacimiento, pero ocurre que si alguien no ha oído hablar a sus congéneres hasta *los siete años aproximadamente*, después se puede hablar a él todo lo que se quiera que no desarrolla el lenguaje, no aprende ninguna lengua, sencillamente *la ventana plástica se ha cerrado*. Esa interacción con el mundo es una interacción importante para la neuroeducación. Los maestros debemos preguntarnos constantemente: ¿Qué es lo mejor que puede aprender alguien? ¿En qué ventana o marco de tiempo se le puede enseñar para que lo aprenda mejor y más eficientemente? Es muy probable, porque así lo testimonia la neurociencia, que de esta manera estaremos cumpliendo un papel más fructífero y estaremos cubriendo la calidad educativa de nuestras jóvenes generaciones.

## 5.6 El papel de la emoción en el aprendizaje

Aquí también aparecen las palabras del neurofisiólogo español, quien valora mucho el papel de la emoción con relación al aprendizaje. Así, considera que dentro de la emoción es donde se pueden entender mejor cómo podemos enseñar de manera más eficiente. Estima que no hay razones sin emoción. Como una ilustración de este aserto afirma que no se puede ni siquiera hacer matemáticas sin tener el ingrediente emocional y esto se debe a que toda la información que recibimos del ambiente, “lo que es la visión, a través de la corteza fundamentalmente y lo que puede ser el gusto, lo que puede ser el olfato, entra al cerebro de una manera aséptica, sin significado alguno; el significado de bueno o malo de lo que vemos, de placentero o doloroso, de gratificante o desagradable, se adquiere cuando entra al sistema límbico, al sistema emocional, ahí se le pone el estampillado de decir esto es bueno o esto es malo”; y añade más cuando afirma que “dentro de ese sistema límbico un área muy crucial es la *amígdala*; la amígdala es tan crucial que prácticamente conexiona su entrada con casi todo el resto de las áreas del cerebro llevando información a la elaboración del



pensamiento, a la elaboración de lo motor, a la elaboración de la memoria, a la elaboración de cualquier cosa”. (2013:6,7).

Sostiene que desde la amígdala, o también la región orbito-frontal, la información sensorial ya cargadas de emoción, se dirige a las *áreas de asociación*. Y son estas áreas las que elaboran *el conocimiento, los conceptos, lo abstracto y las ideas*, las cuales están impregnadas de emoción. Concluye señalando que por esta razón es que no se puede pensar sin antes contar con la emoción, pero tampoco ni se puede memorizar, ni se puede aprender. La amígdala, el sistema límbico, lleva la información a todas aquellas áreas que tienen que ver con los distintos tipos de memoria, con los distintos tipos de aprendizaje. Se sabe muy bien y casi todo el mundo lo ha experimentado: lo que mejor uno recuerda en este mundo ocurre cuando ha tenido un enorme choque o componente emocional. Aquello que impacta se recuerda mucho porque va directamente a la memoria a largo plazo.

Dentro de esta temática introduce el concepto de “cerebro emocional” y comenta que lo que podemos denominar como “cerebro emocional” está ubicado estratégicamente entre las áreas de procesamiento de toda información sensorial. Ilustra que el procesamiento de esa información hasta sus más altos niveles abstractos ocurre cuando elaboramos cognitivamente, por ejemplo, la idea de una rosa o de una manzana más allá de la forma, el color, la textura o el olor que tienen y esto implica las áreas de asociación de la corteza cerebral. Así, toda información sensorial es procesada por el “cerebro emocional” antes de su elaboración por el “cerebro cognitivo”.

Para él, *la emoción es el epicentro de toda enseñanza*. La emoción es el vehículo que transporta las palabras y su significado. Sin emoción no hay significado, y sin significado no se puede aprender nada y aclara que por *significado* se entiende aquí *placer o dolor, recompensa o castigo*. Y es esa emoción que, si se maneja adecuadamente, hace despertar la *curiosidad* y la *atención*. Y con ello, “el

entendimiento apropiado de esas palabras con la trascendencia de que esto se aplica tanto a las humanidades como a las ciencias y matemáticas incluidas, por supuesto”.

La emoción –insiste- , particularmente la alegría, es un sentimiento positivo del ánimo que nos estimula y nos conduce a crear, a hacer cosas y tiene la particularidad de que “despierta la curiosidad, focaliza la atención y asocia eventos y sucesos con los cuales el aprendizaje se torna más fácil. El sustrato último de esa alegría es la emoción encendida”.

Cuando se trata de la enseñanza y el aprendizaje entre los niños, acota el autor, que el cerebro posee códigos tempranos de funcionamiento “que, en esos primeros años, se activan con lo sensorial directo y real del mundo, y no con ideas o abstractos. Es decir, se activan principalmente con la *sensación* y la *percepción* de lo real”. Las sensaciones tienen un enorme papel en el proceso del aprendizaje y para fortalecer este aserto el autor relata un proceso muy cotidiano, cuando se vive en contacto con el campo, con la naturaleza, al aire libre. Se trata de identificar una hoja de un árbol o arbusto cualquiera con las sensaciones que produce en un niño cuando entra en contacto con su color, su tamaño, su forma, su textura, sus detalles y olores, su crepitar diferente cuando se rompe. Afirma que todo esto es lo que el niño mejor aprende y graba teniendo él mismo la realidad de la hoja en sus manos. Y añade: “para que el niño aprenda bien qué es una hoja, hay que enseñarle el árbol o arbusto real del que procede. Y el color, no de esa hoja aislada, sino del color y el movimiento que adquiere cuando está en lo frondoso del árbol. Aprendiendo y viviendo de ello el *género homo* ha sobrevivido millones de años. Y así se han grabado esos códigos de supervivencia cuyo valor ahora está en reconocerlos y hacerlos funcionar cuando su actividad asoma temprano en el niño en los primeros años”. Después, ya en el entorno escolar -apunta el autor- se construyen de forma sólida y con otros códigos cerebrales, los conceptos, esos elementos base del gran edificio que es el pensamiento humano.

## 5.7 El problema de los “Neuromitos”

*<El problema de los “neuromitos”, descritos como malentendidos basados en “la falta de entendimiento, la lectura o la cita errónea de hechos establecidos científicamente (por la ciencia del cerebro) para defender el uso de la investigación sobre el cerebro en la educación y otros contextos”, es conocido desde el informe de Brain and learning project preparado por la OCDE en 2002”>.*

Es cierto. Hay neuroembaucadores y hay neurocharlatanes. Pero si estamos en contra de la ligereza en las afirmaciones sobre neurociencia y sobre neuroeducación, no es lícito hacerlo con afirmaciones gruesas. Es menester adoptar una posición cauta que le dé fuerza a nuestras afirmaciones porque es muy posible que la mayoría de los educadores que se han acercado al campo de la neurociencia y estén sosteniendo y enseñando algunos neuromitos lo estén haciendo en virtud de que es la única información que han tenido a su alcance. Y aun también es probable que lo mismo suceda con muchos de los que promueven programas cargados de neuromitos, quienes son entrenados para realizar ese trabajo de promoción.

Sin embargo, para la neurociencia y para la neuroeducación el problema mayor no reside en las personas que repiten los neuromitos una vez que han sido popularizados. Rotundamente no. La mayor dificultad aparece cuando los propios investigadores en neurociencia, si no están de acuerdo en que determinado resultado de una investigación influya en la educación, entonces recurren a la tipificación de *neuromito*. Si bien es cierto que la mayoría de los investigadores en neurociencia admiten que existe un *período crítico* para el aprendizaje de la lengua materna y una ostensible y sistemática disminución de la neuroplasticidad, según avanzan los años, lo que provoca una disminución de las posibilidades de aprendizaje de una lengua extranjera, por otro lado hay un grupo de investigadores también que rechazan tales evidencias y la califican de *neuromito*, es decir, que en estos casos es necesario hablar de “*el mito de los neuromitos*”.

Otro elemento sustancial por manipulativo que se da en torno al manido *neuromito* es la imprecisión de la información que procede de la misma neurociencia en el sentido de que está muy entroncado con la forma de redacción sintáctica de la información contenida en el mensaje por los mismos neurocientíficos o por sus divulgadores y entonces ya no es un problema del receptor. Es el caso, por ejemplo, de redacciones expresamente amañadas para justificar el “neuromito”, como se puede apreciar en uno de los neuromitos que aparecen regados en internet: “*Teoría del cerebro izquierdo (analítico y lógico)/cerebro derecho (creativo y artístico)*”, o el siguiente: “*Períodos críticos de aprendizaje durante la niñez*”. Es decir, esa redacción, así como está, es engañosa porque no hay un *cerebro izquierdo* ni un *cerebro derecho*. Tampoco hay “*períodos críticos de aprendizaje durante la niñez*”. No es esa afirmación gruesa la que se hace. Se afirma que hay “*un período crítico para el aprendizaje de la lengua materna durante la niñez*” y también “*para el aprendizaje de una lengua extranjera sin acento*”. Para aprenderse los nombres de amiguitos o amiguitas o para aprender historia o geografía o aun para aprenderse un cuento que le relata la abuela o el abuelo no hay períodos críticos en la niñez ni a ninguna edad.

Evidentemente, existen *verdaderos neuromitos*. Se trata de afirmaciones sobre el cerebro en sentido general y algunas relacionadas con el proceso educativo que efectivamente no tienen ningún asiento científico, pero que tampoco proceden directamente de ningún neurocientífico, que sí han sido derivados de puras tergiversaciones de afirmaciones científicas o de simplificaciones típicas del conocimiento vulgar. Se trata de *creencias falsas* que aparecen en todos los inventarios de neuromitos como las siguientes:

1. Solo se usa el 10% de la capacidad del cerebro. FALSO
2. Hay niños y niñas que son “cerebro izquierdo” y otros que son “cerebro derecho”, es decir, solo aprenden con uno de los dos hemisferios. FALSO

3. Se aprende mejor si se conoce y se enseña de acuerdo al estilo de aprendizaje de cada niña o niño: visual, auditivo, cinético. FALSO
4. Programa de la “gimnasia cerebral”: la educación verdadera solo se obtiene mediante unos ejercicios cerebrales específicos. FALSO
5. Es necesaria la estimulación de la neuroplasticidad para lograr una educación de más calidad y de mayor nivel. FALSO
6. No se puede aprender una lengua extranjera si no se conoce bien la lengua materna. FALSO
7. La capacidad mental es heredada y no puede ser cambiada por el entorno o la experiencia. FALSO
8. El cerebro deja de funcionar mientras dormimos. FALSO
9. En la adultez no se generan nuevas neuronas. FALSO
10. Se adquiere mayor inteligencia si se escucha con frecuencia música de Mozart. FALSO

Estos son diez *neuromitos verdaderos*. Hay otros que son *falsos neuromitos* o, por lo menos, tienen deficiencia en su explicación porque dan a conocer una verdad parcial o una sola de las dos caras. Eso ocurre con el que implica *los dos hemisferios del cerebro* y con el del *período crítico*. No es un mito que los dos hemisferios son diferentes y que cumplen funciones distintas. No es un mito que la capacidad para aprender a hablar y escribir lenguas, eso que primero Broca, en una zona del cerebro, y Wernicke, en otra zona, y luego Saussure para las dos juntas, llamaron Lenguaje, está esencialmente localizada por la neurociencia más actualizada en el hemisferio izquierdo, aun cuando haya algunas funciones que requieran ambos hemisferios. Tampoco es un mito que una niña o un niño después de los siete u ocho, quizá hasta diez años, si no aprendió la lengua materna ya jamás podrá aprender, ni la materna ni ninguna otra lengua. (Mora, 2013; Dehanne, 2014; Carreiras, 2012; Saussure, 1971; Todorov, 1970; Francois, 1973; Haudricourt y Granai, 1971, Martinet, 1972).

El mito solo reside en la afirmación de que cada hemisferio trabaja de manera independiente. Esto sí es un mito porque la neurociencia ha demostrado que los dos hemisferios están unidos y conectados y se intercomunican mediante el cuerpo calloso. También constituye un mito la afirmación seca de que hay un *período crítico* para el aprendizaje. La realidad es que el ser humano está aprendiendo a lo largo de toda la vida y hasta momentos antes de su muerte cerebral que es la última en ocurrir.

La investigadora británica Goswami, 2006, muestra preocupación por la existencia de estos neuromitos y considera que los mismos deben ser eliminados por cuanto podrían opacar los reales avances que ha estado alcanzando el desarrollo de la investigación en neurociencia y que tienen algún nivel de aplicación en el aula. Sin embargo, el temor es más preocupante cuando las afirmaciones ocurren entre los investigadores que entre los docentes en virtud de que en los primeros son más difíciles de erradicar. Nuestra experiencia en la formación y perfeccionamiento docente indica que los mitos, en este nivel científico, entre los docentes regularmente son aceptados como errores y hay la tendencia a sustituirlos. Son frecuentes expresiones como: “Ah, mira, pero yo creía que eso era verdad”. “Ah, no, pues vamos a cambiar eso”.

Por otra parte, es muy confortante que Goswami (2006) comparta los descubrimientos de Dehanne y cols. (2002, 2005, 2014) en torno a la ubicación cerebral del proceso de escritura y lectura cuando afirma que:

*“la neurociencia ha permitido establecer que la red del hemisferio izquierdo correspondiente a las regiones frontales, témporo-parietales y occipito-temporales soportan el proceso maduro de la lectura. Estudios adicionales de neuroimagen han confirmado que los lectores jóvenes [los que apenas están aprendiendo a leer] dependen principalmente de la corteza temporal superior posterior izquierda, el área identificada en los adultos como el locus de decodificación fonológica”.*

Del mismo modo, admite que en el proceso del desarrollo de la escritura y la lectura:

*<el área visual de la "forma visual de la palabra" (en la región temporal-occipital izquierda) se va utilizando cada vez más y, en cambio, las áreas inicialmente activas en el hemisferio derecho se van utilizando cada vez menos. Increíblemente, los estudios en niños con dislexia (niños que no pueden aprender a leer normalmente a pesar de inteligencia promedio y tener oportunidades educativas) muestran que, de manera atípica, la corteza témporo-parietal derecha continúa estando activa durante la lectura -así como que se da una activación significativamente menor en los sitios usuales del hemisferio izquierdo>.*

Goswami cree que también constituye un neuromito el programa comercial denominado *Tratamiento del déficit de atención, dispraxia y dislexia* (DDAT, siglas en inglés), según el cual a los niños se les anima a practicar habilidades motoras que involucran el equilibrio y la alternación de extremidades para "beneficiar la lectura", no surte más que un efecto placebo de corta duración. (Artículo de prensa, 28 de febrero de 2013, sin firma).

Por nuestra parte creemos también que todos estos programas que surgen al amparo de la tergiversación y simplificación de los descubrimientos científicos, son solo eso, *programas comerciales*, pero ello no invalida los efectos positivos que para la educación están teniendo y pueden tener esos descubrimientos. La alerta es válida, siempre que no se llegue a la paranoia.

## 5.8 El papel de la emoción en el proceso neuroeducativo

**“Solo el que aprende bien vive más y mejor”**

Francisco Mora Teruel, 2013

Retomamos una vez más el tema de la emoción; la emoción como elemento clave en el aprendizaje y que la neuroeducación eleva a la categoría de nicho larvador del propio aprendizaje. En el proceso de la investigación neurocientífica con los fines de aplicar sus hallazgos en el aula y obtener una mejora sustancial no solo de la calidad de la educación sino también de facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje, lo que redundaría en un ostensible beneficio para el desarrollo cultural de los pueblos por cuanto ahorraría muchas horas de trabajo, evitando repeticiones innecesarias y logrando unos resultados más sólidos y a más corto plazo, no son pocos los factores que los investigadores han logrado identificar como elementos claves para la construcción de un modelo de enseñanza en el que la *neurociencia* y la *educación* concierten sus esfuerzos y brinquen la brecha que históricamente las ha separado. Uno de esos elementos que forzosamente los educadores deben cultivar, con la imprescindible ayuda de la neurociencia, y hacerlo formar parte de sus “herramientas” de trabajo cotidiano, es la *emoción* que dimana directamente del “cerebro límbico”. El maestro que no se emociona enseñando nunca podrá estimular el aprendizaje.

Son muchos los investigadores del cerebro que ya han motivado esta propuesta (Goleman, 1995) y más recientemente emerge la voz y el razonamiento de Mora (2013) quien retoma el tema y presenta una nueva matización. Una matización de tanta importancia que prefiere colocarla en el subtítulo de su obra: “*Neuroeducación: sólo se puede aprender aquello que se ama*”. Y se puede amar algo sin el tinte de la emoción, sin aquello que nos atrapa la consciencia? Aunque, desde luego, se puede aprender también de forma no consciente. Apunta que lo que mejor se aprende es aquello que se ama, aquello que te dice algo, y obsérvese la hermosura y terneza de esta verdad rotunda: “Cuando tal cosa ocurre, sobre todo en



el despertar del aprendizaje en los niños, sus ojos brillan, resplandecen, se llenan de alegría, de sentido y eso los empuja a aprender”.

Para Mora Teruel (2013) el epicentro de toda enseñanza es la emoción; ésta es el vehículo que transporta la palabra y su significado. Entiende que sin emoción no hay significado y sin significado no hay aprendizaje, entendido como placer o dolor, recompensa o castigo. Y ocurre que ese estado emocional es el que conduce, cuando se maneja de modo adecuado, a la *curiosidad* y a la *atención*, dos componentes medulares para el aprendizaje de todo tipo de conocimiento académico. Afirma que la neurociencia enseña hoy que *el binomio emoción-cognición* es indisoluble, intrínseco al diseño anatómico y funcional del cerebro humano.

Como apoyo para sustentar estos asertos el autor nos habla del “cerebro emocional” o sistema límbico y establece que éste se encuentra estratégicamente situado entre dos áreas bien delimitadas: *áreas de procesamiento de la información sensorial* y *áreas de asociación de la corteza cerebral*. De este modo, toda información sensorial es procesada por el “cerebro emocional” antes de su elaboración por el “cerebro cognitivo”. Comenta que los seres humanos no somos seres racionales a secas: primero somos seres emocionales y luego seres racionales y, además, seres sociales. Así, cuando manejamos ideas o conceptos, los mismos “se encuentran bañados de emoción, de bueno o de malo, de significado en definitiva aun cuando sea de forma inconsciente”.

En este mismo sentido se ha expresado que el cerebro posee distintos sistemas naturales de aprendizaje y sucede que uno de los principales sistemas naturales de aprendizaje es la *emoción*: lo que se aprende con emoción, emoción positiva, se aprende con mayor facilidad y efectividad.

Por otro lado, De la Barrera y Donolo (2009) comentan que las emociones y los sentimientos fomentan el aprendizaje en virtud de que intensifican la actividad de las redes neuronales y, por vía de consecuencia, refuerzan las conexiones sinápticas.

Esto permite comprender que la neurobiología muestra evidencia de que se aprende mejor cuando el componente emocional y un entorno educacional agradable participan de un determinado contenido o materia. Piensan estos autores que la emoción y la motivación dirigen el sistema de atención del cerebro y éste decide qué informaciones se archivan en los circuitos neuronales, es decir, cuáles informaciones se aprenden y para ello se apoyan en los datos que ofrecen Posner, 2004 y Posner y Rothbart, 2005. Apuntan, además, que en la toma de decisiones racionales, las emociones son indispensables y ayudan a entender ciertas conductas que de otra manera sería imposible.

El neurocientífico Antonio Damasio (1998) se incorpora a este coro y sostiene que para comprender los mecanismos que explican actividades *de alto nivel intelectual* como son *la razón, la ética, las leyes* así como la creatividad tecnológica, científica y artística, es imprescindible la comprensión de las emociones. Entiende Damasio que éstas presentan características como las siguientes:

- \* Son expresiones directas de orden superior de biorregulación en organismos complejos; estos términos aluden a la relación entre el organismo y los aspectos más complejos de un ambiente: sociedad y cultura.
- \* Son críticas para la supervivencia en los organismos complejos que están equipados de la manera precisa para procesarlas.
- \* Juegan un rol en la memoria y en la comprensión de la memoria constituyéndose en una de las metas principales de la neurociencia y de la ciencia cognitiva.
- \* Juegan un rol en el razonamiento y en la toma de decisiones, desde las más simples a las más complejas que pueden llevar a cabo los seres humanos. (Cita de De la Barrera y Donolo, 2009).

Cómo entiende, cómo define Damasio el concepto de *emoción* y su influencia en la educación, en el aprendizaje? Qué diferencia establece entre *emoción* y *sentimiento*? Primero, aprecia que dentro de los contenidos de la educación deberían estar presentes las emociones fundamentalmente para la toma de decisiones en general y para el aprendizaje en particular, y luego expone con suficiente claridad cuáles son las fronteras que median entre las emociones y los sentimientos:

**Emoción:** debería usarse para designar la colección de respuestas activadas desde partes del cerebro al cuerpo, y desde partes del cerebro a otras partes del cerebro, usando tanto la *ruta neural* como la *humoral*. El resultado final de la colección de tales respuestas es un estado emocional, definido por los cambios en el propio cuerpo (vísceras, entorno interno) y en ciertos sectores del cerebro (corteza somatosensorial, núcleos neurotransmisores del tronco cerebral)...**Sentimiento:** debería utilizarse para describir el estado mental complejo que resulta desde el estado emocional. Este estado mental incluye: a) la representación de los cambios que han ocurrido en el propio cuerpo e indican señales para las estructuras que representan al cuerpo en el sistema nervioso central (o han sido implementados completamente, en las estructuras somatosensoriales vía *as-if-body-loops*) y también incluye b) un número de alteraciones en el procesamiento cognitivo que son causadas por las señales secundarias de respuestas cerebro a cerebro, por ejemplo, desde el núcleo de neurotransmisores hacia sitios variados en el telencéfalo. (Damasio, 1998, p. 84; citado por De la Barrera y Donolo, 2009).

Damasio también, al mostrar su desacuerdo con aquellos neurocientíficos que limitan el vínculo de la emoción solo con el sistema límbico, aporta una ampliación de la perspectiva vinculatoria de la emoción y señala otras áreas o estructuras que se encuentran fuera del sistema límbico y que están también implicadas en el procesamiento de la *emoción* y el *sentimiento* como son la *corteza prefrontal*, especialmente en los *sectores ventral y medio* y, más ampliamente, en el *sector orbital*; también incluye la *corteza somatosensorial* (región rolándica y

corteza insular), el *núcleo monoamino del tronco cerebral*, el *periacueducto gris* y otros núcleos, tanto del tronco cerebral como de la médula espinal implicados en la señalización tanto aferente como eferente de vísceras y del entorno interior.

Además de Damasio, otros investigadores también han establecido la relación que existe entre la emoción y su gran valor para el aprendizaje. Una figura de primer orden en este sentido lo es Goleman (2001), quien especifica que en el ser humano se pueden distinguir los actos de la mente racional y los actos de la mente emocional; mientras la primera *piensa*, la segunda *siente*. Para Goleman, la mente emocional es mucho más rápida que la racional ya que se pone en acción sin detenerse ni un instante a pensar en lo que está haciendo. Y aclara de inmediato que existe también una segunda clase de reacción emocional, la cual es más lenta que la respuesta rápida. Ésta se manifiesta primero en los *pensamientos* antes de conducir a los *sentimientos*. En estos casos la persona está completamente consciente de los pensamientos que conducen a ella. En este tipo de reacción emocional existe una evaluación más extendida; los pensamientos, es decir, la cognición juega un papel clave en la determinación de qué emociones serán provocadas en estas circunstancias.

De la Barrera y Donolo (2009) deducen de todo esto que la *mente emocional* y la *mente racional* están absolutamente imbricadas; cada una refleja operaciones de un circuito distinto aunque interconectado del cerebro. En relación específicamente con la educación, Goleman (2001) ofrece el concepto de *inteligencia emocional* como un elemento complementario al tradicional y poco preciso, en términos educativos, concepto de *Coeficiente Intelectual*. Sus concepciones sobre la inteligencia emocional están regadas en todo su libro, pero hay unos conceptos muy precisos que externa en torno a qué es y cómo se manifiesta la inteligencia emocional. Dice Goleman que ésta consiste en un conjunto de habilidades que permiten al individuo y a la individuo ser capaces de motivarse y persistir frente a las decepciones. Igualmente les permite controlar el impulso y demorar la gratificación, regular el humor y evitar que los trastornos

disminuyan la capacidad de pensar; mostrar empatía y abrigar esperanzas. Establece la diferencia entre CI e IE en términos de su existencia e invoca que los datos sugieren que la IE puede ser más poderosa que el CI. Afirma que el concepto de CI no se puede cambiar demasiado mediante la experiencia ni la educación, en cambio sostiene que las aptitudes emocionales fundamentales pueden ser aprendidas y mejoradas por los niños y aclara que esto puede suceder siempre y cuando los adultos nos molestemos en enseñárselas.

Para indicar la debilidad de la llamada *inteligencia académica* como único factor que garantice el progreso y el desarrollo económico de la persona sostiene que no ofrece prácticamente ninguna preparación para los problemas o las oportunidades que acarrea la vida. Que es imprescindible la unión de ambas inteligencias en el desarrollo profesional con garantía de éxito. Lo dice con las siguientes palabras que citan De la Barrera y Donolo (2009):

“...lo que importa no es sólo el CI sino la IE. Pues el intelecto no puede operar de manera óptima sin la inteligencia emocional. Por lo general, la complementariedad del sistema límbico y la neocorteza, de la amígdala y los lóbulos prefrontales, significa que cada uno de ellos es un socio pleno de la vida mental. Cuando estos socios actúan positivamente, la inteligencia emocional aumenta, lo mismo que la capacidad intelectual...Uno de los secretos a voces de la psicología es la relativa incapacidad de las notas, del CI o las pruebas de aptitud académica, para predecir de manera infalible quien tendrá éxito en la vida....Existen muchas excepciones a la regla de que el CI predice el éxito, más excepciones que casos que se adaptan a la misma. (Goleman, 1996:54).

Pero los creadores originales del concepto “inteligencia emocional” son los pensadores estadounidenses Salovey y Mayer, quienes a partir de 1990 se han dedicado a desarrollar una visión científica de la IE y la han definido como «la habilidad de las personas para percibir (en uno mismo y en los demás) y expresar

las emociones de forma apropiada, la capacidad de usar dicha información emocional para facilitar el pensamiento, de comprender y razonar sobre las emociones y de regular las emociones en uno mismo y en los demás». Sin embargo, estos autores solo se han ocupado en desarrollar métodos de medición y evaluación de la IE, pero no han hecho aporte alguno con relación a su papel en el proceso de desarrollo del aprendizaje.

De la Barrera y Donolo (2009) citan también a Day y Leich (2001) como autores que han contribuido a desarrollar el concepto de IE en relación a la educación. Estos últimos autores afirman al respecto que los sentimientos y las emociones tienen un rol vital en el desarrollo del *aprendizaje*, puesto que es a través de nuestro mundo emocional subjetivo que desarrollamos un constructo y significado personal de la realidad externa y otorgamos sentido a nuestras relaciones y a un eventual lugar en el mundo.

### **5.9 Neuroeducación: evidencias científicas**

En un reciente encuentro internacional sobre neuroeducación celebrado en Argentina, paradójicamente propiciado por el filósofo estadounidense John Bruer, (quien, como discutimos más arriba, en un artículo de 1997 utilizó varias imágenes e ilustraciones burlonas en contra de la posibilidad de la existencia de un modelo neuroeducativo, pero parece ser que la avalancha de evidencias neurocientíficas lo ha ido ablandando de tal modo que aunque sigue aferrado a su posición original, ya admite la posibilidad de la existencia de una neuroeducación), se pasó revista a los aportes efectivos que ha hecho la neurociencia aplicables a la educación. Bruer, sostiene aquí que *la ciencia y la escuela aun están separadas por un profundo abismo*, pero ahora estimula a los investigadores a que hagan todo *el esfuerzo para atravesarlo*. Y es que más de una década después, los proponentes y defensores de la neuroeducación no han detenido su marcha en procura de labrar un modelo neuroeducativo que abra puertas para resolver o tratar de revertir todo el atraso de la

calidad de la educación en los últimos 50 años. Los descubrimientos de los neurocientíficos aplicables en el aula no se han detenido y ha ocurrido que los adeptos a la nueva propuesta aumentan exponencialmente cada día. Y esto no se puede soslayar así por así.

En ese reciente encuentro, 2012, se entendió que la neuroeducación es el estudio de las relaciones neurológicas y el aprendizaje que promueve una mejor integración entre las ciencias de la educación y el sector de la neurociencia vinculada a la cognición.

Y como corolario de ello se estuvo de acuerdo en que los aportes de la neurociencia a la educación incluían aspectos como los siguientes:

\* Antes de un examen no es conveniente quedarse toda la noche en vela estudiando; para aprender es más eficaz dejar tiempo para el descanso durante el estudio; también se confirma que los adolescentes tienen atrasado su *ritmo biológico* del sueño.

\* El uso de la computadora en la escuela modifica la forma de adquirir conocimiento. Este hecho conduce al alumno a explorar y descubrir el mundo y al mismo tiempo aprende un procedimiento de cómo lograrlo. Sin embargo, hay investigadores como Mariano Sigman que rechazan el que se use la computadora (las famosas “calculadoras”) para realizar actividades numéricas ya que esto impide que se desarrolle la agilidad mental que implica el cálculo.

\*Por otra parte, se sostiene que la neuroeducación ha estado cuestionando prácticas que se aceptan hoy día en el ámbito escolar como es el caso de la organización de los cursos por edad. Basan su afirmación en el hecho de que todavía no se ha demostrado cuál es la edad ideal para aprender a leer. Hasta el momento el consenso colectivo ha estimado que la *escritura y la lectura* debe hacerse entre *los seis y los siete años*. La experiencia apunta que antes o

después de esta edad solo se ha dado en casos excepcionales prematuros y de atraso.

\* También se ha demostrado, en cuanto a la *capacidad de razonamiento*, que ésta aumenta progresivamente en el intervalo de los *seis a los dieciocho años*. Incluso, las investigaciones neurocientíficas han podido detectar los cambios estructurales que se producen en el cerebro. De este modo se ha podido predecir quiénes muestran más posibilidades para mejorar esa capacidad.

\* Otro aspecto de mucho interés para la neuroeducación ha sido el de la *atención*. Se ha sostenido que ésta participa de modo muy evidente en el proceso de la *concentración*, tanto así que bloquea otros estímulos que llegan al cerebro para darle prioridad a este factor del aprendizaje.

\* El descubrimiento de los *ritmos biológicos* tiene la importancia de que se puede implementar sin mayores inconvenientes y puede ayudar a mejorar el rendimiento en el aprendizaje escolar por cuanto se ha comprobado que tiene una gran influencia en el desempeño cognitivo, el cual varía en forma considerable y predecible durante el día. Es decir, el conocimiento y la aplicación de estos *ritmos* podrían ayudar de modo significativo a sincronizar las actividades según las asignaturas. Se observa que algún provecho notable tienen como experiencia los atletas quienes no realizan las pruebas olímpicas en las mañanas y sí en las tardes porque consideran que su mejor desempeño se da en este horario.

Siendo así, la recomendación más saludable es que el modelo neuroeducativo está abocado a tener en cuenta que la duración de las clases debe ser variable porque el *factor atención*, imprescindible para el mejor aprendizaje, es diferente según la disciplina.



Aunque no se explica en qué consistieron, se sostiene que se han realizado muy diferentes pruebas que han permitido mostrar que si el inicio de las clases fuera una o dos horas más tarde de la costumbre ya establecida de comenzar a las 7 o a las 8 de la mañana, los alumnos y las alumnas se enfermarían menos, estarían más contentos y rendirían más y mejor en su proceso de aprendizaje. Y en efecto, el profesor británico Kelley ha elaborado el llamado *Método de aprendizaje espaciado o de enseñanza espaciada* según el cual, primero, la docencia debe adaptarse al *reloj biológico*, fundamentalmente de los adolescentes, y comenzar a las 9 o 10 de la mañana, y segundo, las sesiones de clases de una hora, por ejemplo, deben espaciarse en períodos de 20 minutos y 10 minutos de descanso, y luego otros 20 minutos seguidos de 10 minutos de ocio. El argumento del profesor Kelley postula que en el año 2000 se descubrió un nuevo sistema del cerebro humano que determina cuándo dormimos y cuándo despertamos y se ha establecido que el *reloj biológico* de los adolescentes es diferente. Que necesitan levantarse dos o tres horas más tarde que las demás personas y “*esto es algo que no podemos cambiar, así que en lugar de forzar a los jóvenes a levantarse para ir a la escuela por las mañanas, deberíamos modificar los horarios de la escuela. De este modo se levantarían a la hora correcta*”. Sostiene que todo esto se explica porque nuestro cerebro funciona a 1000 kilómetros por hora, mientras que la enseñanza avanza a paso de tortuga. El profesor Kelley propone lo que ha experimentado en su trabajo, *el método espaciado*: las clases deben ser intensivas durante 20 minutos, luego una pausa de 10 minutos porque el cuerpo se ralentiza mientras las células realizan el proceso necesario para crear la memoria. Después, se vuelve a empezar; en total, son tres clases intensivas con dos pausas de 10 minutos cada una. Concluye cuestionando la manera de enseñar que consiste en sentar a la persona y querer que escuche durante toda una hora sin moverse (Learning World, 2012).

Otro estudio también realizado en Londres, esta vez por la investigadora Dumontheil del Instituto de Neurociencia Cognitiva, quien se ha especializado en el estudio del comportamiento y desarrollo del cerebro de adolescentes, según se recoge en una reseña periodística del 2012, calzada con la firma de Aránzazu Ibáñez.

Algunas de las conclusiones de esta investigadora vienen a robustecer el aserto de que el cerebro adolescente cambia y funciona diferente durante este período crítico del desarrollo de su personalidad de modo que responde a nuevas improntas conductuales que tanto los educadores como los padres deben tomar en cuenta para sacarle el mejor provecho.

Algunas de las observaciones que resalta Dumontheil:

- Pensar a largo plazo es mucho más complicado que pensar en términos de emoción, retribución o riesgo. Ella ha comprobado que los mecanismos de autocontrol funcionan mejor después que superan este periodo.
- Los jóvenes adolescentes muestran una especial sensibilidad hacia la baja autoestima y una evidente propensión hacia la ansiedad. Más concretamente tienen una fuerte hipersensibilidad a los actos que se relacionan con la exclusión social.
- Su cerebro está particularmente preparado para entender *conceptos abstractos* y para la *organización de actividades* y aspectos que implican establecer relaciones con otras personas. Contrario a la idea generalizada de que los adolescentes son desorganizados, no es así y esta autora establece que se debe dejar tiempo a los más jóvenes a fin de que evolucionen en este campo. Entiende y dice tener evidencias de que en esta etapa “*las cosas deben empeorar para, después, poder mejorar*”.
- Dos sistemas compiten en el cerebro adolescente: el *sistema de las recompensas*, que Dumontheil tipifica como *predominante*, y este hecho explica por qué estos jóvenes siempre están al acecho de lo que los demás piensan de ellos, y el *sistema de la visión a largo plazo* mediante el cual se manda la señal de qué pasará o qué consecuencia tendrá una acción determinada.

- Recomienda la autora que estos jóvenes deben trabajar en grupo y deben tener modelos e información de qué está pasando en su cerebro y qué tipo de cambios físicos y psicológicos están ocurriendo, están experimentando. Toda esta información también es muy útil para los padres, tutores y maestras.

\* El cerebro tiene sistemas naturales de aprendizaje, entre los cuales se prioriza el **aspecto emocional**, ya que mientras más positiva es la emoción, se aprende mejor. Más recientemente el neurocientífico peninsular hispánico Mora Teruel ha desarrollado este tema muy detalladamente tanto en su obra sobre Neuroeducación como en otros trabajos, conferencias y entrevistas.

\* La neurociencia ha permitido conocer la importancia de las **funciones superiores** del cerebro y la relación directa y estrecha con el aprendizaje. El aprendizaje es la adquisición de nueva información que será retenida en la memoria. Por eso se dice que sin memoria no hay aprendizaje y viceversa.

\* Existen muchas formas de aprender, el cerebro puede aprender *por observación, de forma no consciente, utilizando diferentes vías, por la novedad y el desafío*. El conocimiento y la práctica de todo esto, puede ir ampliando las diferentes posibilidades de la educación.

\* Otro aporte importante es que el cerebro sigue etapas fundamentales para aprender, por lo tanto nos permite considerar que para ello, *la motivación* será el gancho para que el aprendizaje sea real aprendizaje, es decir, significativo, efectivo.

\* Conocer *los factores que ejercen influencia en el proceso de aprendizaje del cerebro*, es otro de los aportes importantes y fundamentales, ya que nos permitirá hacer un estudio y valorar aspectos que influirán en el aprendizaje del individuo y la individua. Por lo tanto, factores como la **nutrición**, la

**genética, socioeconómicos, culturales, aprendizajes previos**, entre otros, son variables que influyen en la *consolidación del aprendizaje*.

\* El **cerebro nunca pierde del todo su plasticidad**, y por tanto, la capacidad para aprender y modificar conductas en un adulto debe ser tomada en cuenta a la hora de contemplar el proceso de enseñanza-aprendizaje universitario.

Finalmente se resalta que la neuroeducación busca contribuir para que la enseñanza y por ende el aprendizaje sea efectivo, divertido, dinámico, promoviendo en la educación ambientes emocionalmente favorables, usando la motivación y el buen humor, haciendo uso adecuado de sus funciones superiores, y de esta manera lograr una mejor educación.

### **5.10 El papel de la Resiliencia en la Neuroeducación**

El estudio, el aprendizaje sistemático, sometido a unas normas específicas y rígidas como son los horarios, la disciplina, hacer tareas académicas diarias de muy diversas asignaturas, todo esto sin un objetivo inmediato para una niña y un niño o para adolescentes que no comprenden por qué hay que hacerlo obligado y tan temprano en las mañanas frías, cuando era mucho mejor seguir durmiendo, constituye un trabajo duro, un enfrentamiento con una realidad que no se puede cuestionar. Es posible que, desde esta perspectiva, alumnos y alumnas lleguen a considerar la escuela como un centro de tortura donde se los obliga a cumplir actividades y a observar comportamientos incómodos... *para nada...eso no me interesa*.

Ese es uno de los tantos retos de esta nueva educación, de la *neuroeducación*. La neuroeducación debe establecer estrategias inteligentes aplicables en la escuela para que niñas y niños vean el trabajo como un reto que deben superar como parte de su desarrollo personal y su valoración social. Y ahí entra la *resiliencia* como el factor

justo que sirve de estímulo para entablar la lucha y superar el reto. *“Es importante, en la educación que se da a los hijos, que les enseñemos a que desarrollen la resiliencia, a través de conductas, del control de pensamientos y de actitudes que ellos pueden aprender con el ejemplo y la orientación”*. (Guillén, 2013).

Qué es la resiliencia? Se puede enseñar en la escuela? O es parte del carácter y el temperamento de la niña y el niño? Cómo, pues, se puede enseñar? O puede ser que la niña y el niño vengan a la escuela con algún grado de resiliencia y la escuela facilite su aumento como para prepararlos para afrontar los retos de la propia escuela?

Es posible que haya de todo esto y podamos irlo descubriendo con lo que se sostiene más adelante.

La Resiliencia es *la capacidad que tenemos para soportar la frustración y superar las adversidades que nos plantea la vida saliendo fortalecidos de las mismas. Una puerta abierta a la esperanza que huye de determinismos y que posibilita el cambio*. (Guillén, 2013).

Se entiende que la *resiliencia* es un aprendizaje que puede durar toda la vida, que es independiente de las particularidades individuales por lo que teóricamente todos podemos aprender a ser resilientes. Considera Guillén (2013) que la resiliencia es una capacidad imprescindible no sólo para el desarrollo exitoso del alumno sino también del docente. Esto quiere decir que la resiliencia sí se puede y se debe enseñar en la escuela, pero deben observarse algunas condiciones para que ello sea efectivo: debe crearse un clima emocional claramente positivo donde reine el optimismo, de modo que niñas y niños perciban el calor de la seguridad y la responsabilidad que le brinda la escuela como un todo. Obviamente, una escuela que asuma este papel debe proveerse de los docentes necesarios con la capacidad y la entrega que exige el acompañamiento y apoyo de lugar durante todo el proceso evolutivo y que acepten y gestionen la diversidad y la complejidad de las relaciones

que se deben desarrollar entre los tres componentes esenciales del proceso enseñanza-aprendizaje: docentes, aprendientes y padres o tutores.

Se ha insistido en que toda escuela del presente está en la obligación moral de asumir esta responsabilidad teniendo en cuenta que sin importar el componente genético de niños y niñas, se puede aprender a ser más optimista e interpretar las dificultades como retos y en esto consiste la resiliencia. Esta convicción en el colectivo escolar, sostiene Guillén (2013), permitirá fomentar las relaciones entre compañeros en las que predominen la *comunicación*, el *respeto*, la *empatía* y la *cooperación*, en detrimento de la *competición* que en la mayoría de los casos resulta dañina en el mundo mental de los pequeños.

Nada de esto riñe con el hecho de que la escuela debe aceptar y promover en los pequeños un ambiente de *pensamiento crítico, diverso y creativo* que permita proyectar nuevas posibilidades de desarrollo de la personalidad y del conocimiento. Se tiene claro que la creación de ideas novedosas motiva y facilita el aprendizaje porque se constituye en un elemento curioso, como bien nos lo ha venido repitiendo Francisco Mora no solo a lo largo y ancho de su libro sobre neuroeducación, sino también a través de cada entrevista que concede. Tampoco se opone al *reconocimiento y aceptación de los errores como parte del mismo proceso de aprendizaje* y por lo tanto nos enseñan a tomar decisiones y disfrutar lo que hacemos sin ninguna pizca de amargura ni lamentaciones. La escuela debe enseñar que *los errores*, en todo sentido, *son inevitables, son normales y son positivos* porque de ellos estamos aprendiendo desde cuando comenzamos a dar nuestros primeros pasos y nos caíamos, pero nos levantábamos y volvíamos a comenzar hasta que lográbamos mantener el equilibrio. Guillén (2013) afirma que como un impulso de los errores seguimos hacia adelante con la certeza de que obtendremos la mejoría y el éxito. Otro aspecto importante en la escuela que señala este autor como parte del proceso de aprendizaje es la *adquisición de autonomía* y, al mismo tiempo, la necesaria separación de las posibles opiniones negativas, siempre perjudiciales; pero asegura que esto se logra solo cuando mejoramos la autorregulación emocional y lo que

denomina “*técnica del autoarrebatiendo*” que conduce al análisis y la relativización del sentimiento de toda emoción negativa mediante el empleo del sentido del humor, siempre positivo. Todos estos factores son combustible ideal para el fomento y el enraizamiento de la resiliencia como un efectivo muro de contención de las adversidades inevitables en el plano del desarrollo escolar.

Henderson y Milstein (2003) plantean la *universalidad de la resiliencia*, es decir, todos tenemos algún grado de resiliencia, algunas características resilientes y las podemos desarrollar. Todo esto quiere decir que, efectivamente, ésta se puede aumentar y fortalecer en la escuela. Es aceptable que en términos individuales haya personas con algunos rasgos genéticos resilientes, pero la mayoría de las características de la resiliencia pueden perfectamente desarrollarse y la escuela es el lugar idóneo para ello. Después de la familia, sostienen los autores, ***la escuela es un ambiente clave para que niños y niñas adquieran las competencias necesarias para salir adelante en la vida y para desarrollar la capacidad de sobreponerse a la adversidad***. Aunque en muchas escuelas, fundamentalmente de los países menos desarrollados, existen obstáculos para construir resiliencia en sus alumnos y alumnas, cada docente en su aula puede crear condiciones adecuadas para favorecer la construcción de ella. Es cuestión de entender su importancia y de habilidad propositiva en esa dirección.

Para estos autores, la resiliencia no es un estado fijo, ni acabado. Se trata de un proceso que se construye a largo plazo y es de naturaleza dinámica. Se caracteriza por poseer dos componentes singulares: *la resistencia a la destrucción y la capacidad de levantarse sobre los embates más adversos*. Y afirman más adelante: “*La resiliencia nos permite tener una mirada más optimista de la vida*. Frente a situaciones aparentemente sin esperanza, es posible construir un camino de resiliencia, dejar atrás los determinismos de la genética y del medio y abrirnos a la creatividad y a la libertad”.(C. n.).

El *Modelo de la Resiliencia en la Escuela*, de Henderson y Milstein (2003), comprende unos seis pasos cruciales que muestran cómo las escuelas y los docentes pueden ayudar a promover la resiliencia en niños y niñas:

A) Los *tres primeros pasos* están dirigidos a “Mitigar los efectos de riesgo en la vida de menores y jóvenes”:

1. *Enriquecer los vínculos positivos*, con los padres y con los alumnos, fortaleciendo, por un lado, las conexiones entre los apoderados y la escuela, y por otro lado, la vinculación del alumno con el aprendizaje y su permanencia en la escuela. Lo primero se logra instaurando una fuerte participación de la familia en la escuela, y lo segundo, ofreciéndole a los estudiantes actividades variadas, como arte, música, deporte, tareas de servicio y muchas otras, después del horario escolar, que refuercen su sentido de pertenencia a la escuela.
2. *Fijar límites claros y firmes*, explicitando cuál es tipo de conducta que se espera de ellos en la escuela. Es aconsejable que los alumnos participen en la determinación de normas de conducta y de procedimientos para hacerlas cumplir. Los límites deben basarse en una actitud afectuosa, no punitiva. (Obsérvese el paradigmático ejemplo de *El Pesta*).
3. *Enseñar habilidades para la vida*, tales como cooperación, resolución de conflictos, destrezas comunicacionales, toma de decisiones, manejo sano del estrés, trabajo en equipo.

B) Los *pasos del 4 al 6* están destinados a “Construir la Resiliencia”:

4. *Brindar afecto y apoyo*, es decir, dar respaldo y aliento en forma incondicional. Este paso es el más importante, ya que parece casi imposible “superar” la adversidad sin la presencia de afecto, que no



necesariamente debe provenir de familiares cercanos. Lograr esto en la sala de clases requiere que el docente ocupe tiempo para construir relaciones personales con sus alumnos y alumnas, ya que significa tomarlos en cuenta a todos, estimular a los reticentes; detectar y aprovechar las fortalezas de cada uno; preocuparse e intervenir cuando uno de ellos enfrenta circunstancias difíciles, sin frenar su capacidad de resolución individual.

5. *Establecer y transmitir expectativas elevadas y realistas* que funcionen como motivadores eficaces, sin sobrecargar a los estudiantes. Transmitir mensajes a los alumnos del tipo “convéncete que eres capaz, esfuérzate otro poco”, “este trabajo es muy importante y sé que tú puedes hacerlo bien”. Los docentes manifiestan expectativas elevadas cuando establecen relaciones personales con cada alumna y cada alumno y muestran preocupación por ellos, cuando aplican un método de enseñanza más personalizado y cuando valoran la diversidad.
6. *Brindar oportunidades de participación significativa*, dándole a los alumnos una alta cuota de responsabilidad, ya sea para fijar metas, ayudar a otros, resolver problemas, tomar decisiones, entre muchas otras. Se trata de contemplar a los alumnos como “recursos” y no como objetos o problemas pasivos. Esta participación se debe extender a la vida familiar y comunitaria. (*Aula Creativa K-4, 2004*).

### **5.11 La actividad lúdica y el aprendizaje**

Existe una predisposición genética en cada niña y en cada niño para aprender mediante el juego. El juego produce placer y cuando se siente placer es porque el cerebro libera dopamina, un neurotransmisor altamente ligado a las condiciones más favorables para la producción del estado alegre y de las emociones así como al

estado de alerta. Se ha sostenido que, a los pocos meses de nacidos, los mecanismos cerebrales de niñas y niños promueven el aprender jugando, y se explica que la dopamina convierte la incertidumbre del juego en un balde de recompensa cerebral. Además se tiene la certeza de que este neurotransmisor sirve de conexión y de transmisión de información entre el hipocampo y la corteza prefrontal donde se anida la memoria de trabajo. Pero el juego es más importante todavía por cuanto no se limita a la infancia y a la niñez, sino que también en adultos el juego se ha revelado como una necesidad para el aprendizaje, para la mejora de la autoestima, para el incentivo de la creatividad y para el establecimiento de los mecanismos de la socialización. Todo esto conduce, obviamente, a que el juego sea considerado como un elemento fundamental y hasta imprescindible en la escuela para la creación de la curiosidad y el consecuente manejo ideal del aprendizaje. (Guillén, 2012).

A la rica imagen y a la importancia que Francisco Mora atribuye al juego para la adquisición del aprendizaje no se le puede quitar nada, ni parodiar, ni exegetizar. Hay que transcribirlo textualmente si se quiere mantener la frescura conceptual:

*“No olvidemos que el juego es el disfraz del aprendizaje. Cuando un niño juega no está perdiendo el tiempo, está aprendiendo. Pensemos en un niño que tira el juguete, gatea y lo vuelve a coger, para volverlo a tirar. No está perdiendo el tiempo, está grabando preprogramas motores en diferentes áreas del cerebro que le servirán para toda la vida. ¿Cómo si no podría yo coger esta taza de té con total precisión y casi sin mirarla? Pues, gracias a los juegos de cuando tenía dos años y tiraba los juguetes para volver a cogerlos, entrené esos circuitos motores, los grabé en mi cerebro y ahora los utilizo constantemente. A estas edades, lo más eficaz es jugar. Es esencial”.* (Arroyo, 2014:12).

## 5.12 El Papel del Juego en la Neuroeducación

El juego es aprendizaje. Cuando se juega se aprende. La niña y el niño comienzan su descubrimiento activo del mundo mediante la actividad lúdica. El juego satisface la curiosidad de los infantes y, al mismo tiempo, propician el establecimiento de redes neuronales que fijan el placer que se disfruta, las habilidades que se adquieren y el fortalecimiento de las estructuras musculares que se ejercitan con el juego manipulativo y la actividad propia de los miembros del cuerpo que se ponen en movimiento.

Crespillo Álvarez (2010) nos habla del lugar y la importancia que tiene el conjunto de actividades que los niños y las niñas despliegan cada vez que, durante el día, dedican a su mayor placer: el juego. Y cuando externa sus juicios en torno al juego, fundamentalmente cuando se está en la edad escolar, nos habla del juego *manipulativo*, del juego *simbólico* y del juego *reglado* y de este modo establece una correspondencia biunívoca con los conceptos etarios de Piaget cuando habla de lo sensoriomotriz, lo representativo y lo reflexivo en la evolución infantil.

Y enriquece su visión del juego en la edad escolar cuando plantea juicios con una hilación perfecta al afirmar que el juego desarrolla un papel determinante en la escuela y contribuye enormemente al desarrollo *intelectual*, *emocional* y *físico*. Y añade que a través del juego, el niño y la niña controlan su propio cuerpo y coordinan sus movimientos, organizan su pensamiento, exploran el mundo que los rodea, controlan sus sentimientos y resuelven sus problemas emocionales. Concluye señalando que todo esto los convierte en seres sociales y sociables de modo que los impulsan a ocupar un lugar y desempeñar un rol vital en la sociedad (p.4).

Otros autores como Ocampo Gaviria (2009) remarcan y amplían el valor y más que el valor, la necesidad del juego en el desarrollo integral de niñas y niños, sin menoscabo del poder de la actividad del juego también en los adultos. Todos tenemos, forzosamente, que jugar y existe una gran cantidad de actividades lúdicas

aunque sean agrupadas en un número menor según el aspecto del cuerpo humano que permitan desarrollar o fortalecer. Así, por ejemplo, Ocampo sostiene que la convivencia social requiere que sus miembros adopten y hagan suyas las normas que la sociedad establece y, en este sentido, afirma que niños y niñas, a través del juego, aprenden a adecuarse a esas normas en virtud de que todo juego establece unas reglas necesarias, escritas o no, para poderse llevar a cabo. Esta autora se apoya en Vygotski (2000) y habla de dos tipos de reglas: **implícitas** y **explícitas**, según que se trate de juegos imaginarios (de roles o socioprotagonizados) o, en su defecto, de juegos con reglas muy claramente establecidas como en los deportes al aire libre o los llamados juegos de mesa, donde la imaginación es mucho menor. Cuál es la importancia, por ejemplo, de los juegos reglados? Dice Ocampo Gaviria que este tipo de juego ayuda a lograr un dominio de sí mismo porque se aprende a orientar los impulsos y a controlar voluntariamente su comportamiento con lo que se puede llegar a lograr la *autorregulación*. Además, este tipo de juego favorece, en niños y niñas, el resolver situaciones conflictivas de su vida, mayormente cuando se trata de los juegos de roles o socioprotagonizados.

Por otra parte, en lo que se refiere al desarrollo cognitivo y siguiendo con la aplicación de los juegos simbólicos y los socioprotagonizados, favorece el desarrollo simbólico y la creatividad, así como la capacidad de planificar en razón de que los niños y las niñas deben organizarse antes del inicio de la actividad que implica este tipo de juego. La autora cita a Bruner (1984) como que reconoce que este tipo de juegos interviene también en favorecer el aprendizaje de lenguas ya que diferentes resultados de sus estudios al respecto muestran los primeros dominios de formas gramaticales y ciertos usos pragmáticos más complejos. Finalmente, con relación al aprendizaje académico, Bruner sostiene que se potencia la enseñanza, la adquisición de nuevos conocimientos y también favorece la puesta en práctica de habilidades y destrezas aprendidas con lo cual se disminuye el costo de los errores que afectan significativamente el desarrollo normal de la escolaridad formal de niñas y niños. (Citado por Ocampo, págs. 1 y 2).

Ocampo Gaviria (2009) recomienda que la maestra y el maestro, para la necesaria actividad lúdica en la escuela, deben planificar el juego socioprotagonizado para fortalecer el desarrollo socio-emocional, la simbolización y la creatividad, y los juegos de mesa a fin de facilitar el aprendizaje de contenidos académicos específicos, así como la motricidad gruesa mediante los deportes al aire libre. En conclusión, todos los juegos brindan la oportunidad de que los niños y las niñas aprendan a respetar las reglas y a socializar mediante la interacción entre ellos.

Por otro lado, desde el campo de las investigaciones en neurociencia se ha sostenido que el juego forma parte de la vida del niño y la niña, y éstos, en esa circunstancia, desarrollan destrezas motrices, toman conciencia de sus cuerpos, aprenden a utilizarlo y a controlarlo, así como la capacidad de identificar y aprovechar los diferentes sentidos. El juego se torna en un factor de suma importancia, esencialmente en la niñez, para el desarrollo tanto físico como psicológico o mental. En este sentido se ha entendido que el juego es una actividad no suplementaria, sino básica para todo el proceso de desarrollo infantil, y es algo natural y espontáneo a lo que niñas y niños le dedican todo el tiempo posible de modo que a los padres les cuesta mucho despegarlos de esa actividad que parece ser consustancial a su naturaleza. Y esto es bueno y saludable porque les permite desarrollar su personalidad y sus habilidades sociales, así como sus dotes intelectuales. Viven experiencias únicas de las cuales extraen numerosas enseñanzas vitales: convivir en sociedad, comprensión del valor de cooperación, entienden la satisfacción de compartir, de tejer mundos imaginarios, de conocer sus posibilidades y limitaciones.

Y así se ha establecido que todas las capacidades del niño y la niña se desarrollan con mayor facilidad y eficacia si el juego interviene como elemento galvanizador de todas sus potencialidades. Y sucede que mediante el juego descubren y conocen y viven el placer de la diversión y de compartir y negociar con otros amiguitos y amiguitas; el juego les permite expresar todos sus intereses, sentimientos y aficiones; el juego se constituye en la primera forma de comunicación

con los demás y con su yo interior. Y no se diga nada de la creatividad, de la capacidad para la solución de problemas, del desarrollo y solidificación de las propias estructuras y esquemas lingüísticos, de la fantasía que se crea y se vive cuando se desdobra y desempeña el papel de sujetos imaginarios, lo que implica la experiencia de muy variados fenómenos sociales y cognitivos. Todo eso es lo que ocurre, por ejemplo, cuando una niña de unos tres años se mete en una pileta de agua y comienza a jugar con el agua y establece una conversación consigo misma y en esa conversación entra (imaginariamente) la niñera, a quien invoca y le dice: “*Tuti, Tuti (Dulce), Nomaina (Diomagda) se tá lavando la buba (vulva), ruuu, ruuu*”.

Pero el juego no solo desarrolla potencialidades y capacidades infantiles rumbo a la formación de un ser social equilibrado, sensato y saludable física y mentalmente. También educa. Sí, es un factor de mucha importancia en la formación educativa de niñas y niños porque, como se ha señalado más arriba, el juego promueve varias capacidades: motoras, mentales, sociales, afectivas y emocionales. Sin *emoción*, sin *amor*, sin *curiosidad* - dice Mora Teruel- no hay *atención* y sin *atención* no hay *aprendizaje consciente* y sin esto no hay *educación posible, duradera, comfortable*. Esto quiere decir que el juego se desplaza más allá de la simple diversión, no se queda en el canon lúdico; atraviesa y penetra la mismidad del propio ser individual y colectivo.

Y aquí entran de nuevo, con el jalonamiento de otro filón de la necesidad de jugar, las afirmaciones enfáticas e intensas de Mora Teruel al responder una pregunta sobre la efectividad del juego en la etapa infantil. Y para ello elabora una hermosa metáfora, la metáfora del disfraz. Lo que sí debemos hacer –sostiene- es dejar que el niño juegue. No olvidemos que el juego es *el disfraz del aprendizaje*.

Nos permitimos repetir aquí el fragmento de Mora Teruel que reproducimos páginas arriba:

“*Cuando un niño juega no está perdiendo el tiempo, está aprendiendo. Pensemos en un niño que tira el juguete, gatea y lo vuelve a coger, para*

*volverlo a tirar. No está perdiendo el tiempo, está grabando preprogramas motores en diferentes áreas del cerebro que le servirán para toda la vida. ¿Cómo si no podría yo coger esta taza de té con total precisión y casi sin mirarla? Pues, gracias a los juegos de cuando tenía dos años y tiraba los juguetes para volver a cogerlos, entrené esos circuitos motores, los grabé en mi cerebro y ahora los utilizo constantemente. A estas edades, lo más eficaz es jugar. Es esencial”.*

Para Mora Teruel, el conocimiento es como el juego porque entiende que nos trae algo nuevo que mágicamente cautiva nuestra atención y satisface nuestra curiosidad. Y extiende este papel cuando nos dice que el juego no es privativo de los infantes, que los adultos también jugamos y que jugando también aprendemos y esto ocurre cuando afirma que el conocimiento es el juego de los adultos. Aparece, de repente, el juego como placer y para él esto es lo que nos empuja a conocer, a hurgar en los misterios que encierra el conocimiento y habla entonces de la “curiosidad sagrada”, lo que él llama el *summum de la curiosidad*, es decir, la investigación científica. Y efectivamente, en el centro mismo de la investigación está el juego porque se siente placer y está la curiosidad porque se tiene la comezón que produce la necesidad de ver qué hay, qué vamos a encontrar en los arcanos del descubrimiento, del despliegue de las ventanas que conducen al conocimiento imprevisto.

Y sin embargo y paradójicamente, refiere que la investigación no tiene misterio alguno. Solo hay que tener curiosidad, curiosidad por el saber, por la búsqueda del conocimiento. No es totalmente cierta la idea que se ha estado repitiendo en occidente, en los últimos tres decenios, de que *el conocimiento se construye* como una afirmación rotunda. En principio *el conocimiento se descubre*. Los hechos, las realidades, los fenómenos, los procesos están ahí, en la naturaleza. Los fenómenos de la naturaleza, físicos o químicos, están ahí, a la espera de que los “descubran”. Nadie los crea. El ser humano busca los medios y usa su intelecto para revelarlos. Por eso investigar significa “descubrir”, buscar, interpretar y develar el

conocimiento de lo que ya existe. Pero para ello se necesita una buena dosis de curiosidad. Y la curiosidad es esa comezón de conocer, de saber, de descubrir. Y todo esto no hay que buscarlo fuera, está dentro de nosotros porque somos seres curiosos por naturaleza. Esa curiosidad y esa pasión por el saber ya la evidencian las niñas y los niños apenas comienzan a vivir. Nadie enseña a niños y niñas a investigar, nadie les enseña la “fórmula mágica” para descubrir y para saber, nadie les dice que si quieren descubrir el mundo, que si desean entender por qué las cosas son como son tienen que preguntar, **por qué?** Ellos mismos la inventan porque tienen curiosidad. Cuando una niña o un niño, a los dos años, a los tres años, se intoxica con el champú de la mamá o cuando mete un dedito en el tomacorriente de la casa y recibe una descarga eléctrica, lo hace por curiosidad. Pero también por curiosidad descubren el placer de desarmar un juguete y el placer de montar una bicicleta.

Cuando Newton, en un suburbio de Londres, sentado justo en el tronco de uno de los manzanos del patio de su casa, en situación contemplativa, vio caer por *enésima* vez una manzana hacia el centro de la tierra, la curiosidad lo impulsó a preguntarse, **por qué cae esa manzana hacia el centro de la Tierra?** Y esa curiosidad lo condujo a formular la razón de ese comportamiento: “*debe haber, dijo, un poder de atracción de la materia que está presente en todo el universo y ese poder de atracción se llama gravedad*”. Y así se origina la *Ley de la gravitación universal*. Una Ley que él *no construyó*, sino que *descubrió y enunció*. Y aun la enunciación no fue individual, fue colectiva.

Solo si se despierta esa curiosidad que llevamos dentro y se tiene pasión por el saber, mucha pasión por el saber, y la grata sensación de saborear el producto final, es posible llevar a cabo una investigación seria y científica. No negamos, sin embargo, que haya *muchos conocimientos* que el ser humano los *construya* con su capacidad superior llamada *razonamiento*, en algunas áreas del conocimiento científico.



Siguiendo con la importancia del juego en la educación, una experiencia científica llevada a cabo recientemente en España por dos investigadores: Roberto Colom y María Ángeles Quiroga, de la Universidad Autónoma de Madrid y de la Complutense de Madrid, respectivamente, aplicaron el videojuego del profesor Layton a un grupo de jóvenes, que eran jugadores pero desconocían el citado juego, durante el período de un mes y un número máximo de 16 horas de juego. Ellos expresan los resultados de este experimento señalando que pudieron notar un cambio en el *volumen de la materia gris* de los voluntarios que completaron el proceso y que, además, identificaron *una mejora en la integridad de la materia o sustancia blanca*, así como *el incremento de la conectividad en reposo de la red de las neuronas*. Los dos primeros resultados tienen la importancia de que *facilitan la coordinación de distintas regiones cerebrales*, y el último, *prepara al individuo para una futura actividad intelectual*.

En una entrevista realizada en el 2012 a estos dos investigadores en el programa *Redes* de Eduard Punset, presentan como resultados concretos del experimento un mejoramiento en:

- La comprensión verbal
- Procesamiento visual y espacial
- Percepción visual
- Orientación topográfica
- Planificación
- Razonamiento

Y se sostiene, en el contexto de la misma entrevista, que estas son las capacidades necesarias para el desarrollo y resolución de los problemas de la serie del profesor Layton y se afirma que los videojuegos están ayudando ya al aprendizaje de múltiples disciplinas.

Eduard Punset, en el mismo programa televisivo *Redes*, entrevistó, también en 2012, a la neurocientífica Dafne Bavelier de la Universidad de Rochester, Estados

Unidos. En la entrevista, ella presenta los resultados de un experimento más sugestivo y sorprendente todavía. Se trata de un estudio de laboratorio con relación al impacto que sobre el cerebro humano ejercen *los videojuegos de acción* donde campea el intercambio sistemático de disparos y la violencia es cotidiana. Y he aquí la sorpresa. Contrario a la presunción generalizada en los adultos de que los videojuegos de violencia conducen a los niños a ser más violentos y de que pueden causar traumas y situaciones psicológicas inestables, lo que se ha encontrado es que estos juegos son muy beneficiosos para, entre otros aspectos, crear agilidad mental en los adeptos y adictos.

Aunque la investigación sigue profundizando en los resultados de este tipo de videojuego, por ahora, los resultados obtenidos por el equipo que dirige Bavelier la autorizan a expresar que estos videojuegos resultan totalmente positivos no solo para la neuroeducación sino también para la medicina clínica con la rehabilitación de pacientes, por ejemplo, que han sufrido un *ictus* o un ACV. Bavelier parte de las afirmaciones siguientes: “*todo lo que hacemos tiene un efecto en el cerebro*” y “*cada videojuego tiene un efecto diferente en el cerebro*”. Sostiene que “*al estudiar estos juegos, hemos descubierto que repercuten de un modo profundamente beneficioso en varias habilidades distintas, como por ejemplo la agudeza visual o la capacidad de prestar atención... es decir, en varios aspectos de nuestro razonamiento cognitivo*”. (C. n.).

Otro resultado beneficioso de los videojuegos de acción que señala Bavelier es “*que las personas que eligen jugar a este tipo de juegos tienen más agudeza visual. Ahora mismo corriges tu visión con gafas, ¿verdad? Es una manera de corregir la visión. Te aseguras de que la imagen que se envía a la parte posterior de la retina sea un poco más clara y corriges cualquier distorsión óptica de los ojos. Sin embargo, lo que hemos demostrado es que los juegos de acción, como por ejemplo Call of Duty, van un paso más allá: consiguen entrenar la corteza visual y el resto del cerebro para mejorar la imagen y la información que se envía desde la parte posterior de los ojos al cerebro*”. (C. n.).

Hoy día se utiliza este descubrimiento para tratar pacientes que sufren un defecto específico de la visión conocido como *ambliopía* que también es identificado con la expresión “ojo vago”. Daphne (2012) explica que en estos casos el ojo es correcto y normal, pero el cerebro sufre una distorsión porque durante el desarrollo ha recibido información inadecuada de uno de los ojos, sea por glaucoma o por otra desviación; la consecuencia es que el cerebro está mal configurado y el ojo se ha ido debilitando hasta el punto en que queda completamente anulado, es decir, el paciente solo cuenta con un ojo funcional. Mediante los videojuegos de acción *se puede reentrenar a las personas para que recuperen la visión del ojo ambliope* y este tratamiento no solo se puede aplicar en niñas y niños, sino también en adultos, a pesar el período crítico de la visión.

Bavelier concluye estos señalamientos con lo siguiente: “No sabemos si la *violencia* es lo importante, pero sí sabemos que *los juegos que funcionan mejor son los de disparos repletos de acción*”.

### **5.13 De la Teoría a la Práctica: *El Pesta y El León Dormido***

Hasta ahora, en la década y media que aproximadamente lleva la Neuroeducación, se han postulado innumerables conceptos, experiencias, resultados de investigaciones, elaborados desde la neurociencia, tanto así que cualquier investigador sobre el tema perfectamente puede quedar abrumado de la enorme cantidad de material existente, en muy diferentes lenguas y países, con la finalidad única de presentar un *paradigma*, un *programa mínimo*, de lo que debe ser y cómo se debe practicar ese novísimo modelo de la educación que se ha convenido en llamar *Neuroeducación*. Toda esta teoría sobre este nuevo modelo ha servido de mucho y tiene una cantidad inmensa de cautivos. Sin embargo, lo que ya ha comenzado a surgir es el cuestionamiento de la aplicabilidad de toda esta teoría en el aula que es donde debe revelar su real y efectivo valor para la conciencia colectiva mundial,

específicamente la conciencia colectiva de los educadores. Cómo aplicar la teoría neuroeducativa en la actividad escolar concreta? Cuáles herramientas utilizar? Cuáles serían los resultados? Será una propuesta más que se queda en el tintero? O que se toma y se aplica sin ver nunca resultados plausibles dentro del contexto de la educación mundial? Y más aun dentro del contexto de *la crisis educativa mundial* que padecemos desde la década de los sesenta, por lo que la expectativa crece aun más?

En esta encrucijada se encontraba Pardo Vallejo (2012) antes de conocer *El Pesta*. Cuenta este autor que ante el posible y esperable cuestionamiento sobre la aplicación de la teoría elaborada para forjar el nuevo modelo de enseñanza-aprendizaje conocido como Neuroeducación, era necesario responder tres preguntas: *Existe alguna escuela donde se aplique la neurociencia? Existen ya diversos modelos de este tipo de escuelas? ¿Hay algún modelo que sea más activo e integrador en la aplicación de los principios de la neuroeducación?*.

Relata que por referencia de un amigo, conoció el Modelo *Pesta*, el cual funciona en Ecuador desde la década del 70 y afirma que funciona mejor de como lo pensaba. Sostiene que los fundadores y gestores del *Centro Educativo Pestalozzi*, conocido como *El Pesta*, los esposos Mauricio y Rebeca Wild, se “*han ganado mi admiración y mi respeto por la excelente labor educativa que han realizado y siguen haciendo*”. (2012:4).

“Lo primero que identifiqué –expresa– fue los principios fundamentales de la neurodidáctica que representan un cambio de paradigma respecto a la educación tradicional”. Indica de inmediato cuáles son estos principios:

- 1) el juego y la diversión;
- 2) la espontaneidad, la creatividad y el interés personal;
- 3) la manipulación de objetos y la reconstrucción del conocimiento;
- 4) las fases idóneas del desarrollo mental;

- 5) el dominio de las emociones y la empatía, y
- 6) los entornos y los incentivos ambientales.

El *Pesta* tiene como *principio pedagógico* fundamental *la creación de unos “ambientes preparados” en la escuela*, en las primeras etapas del desarrollo del niño y la niña con predominio de materiales no estructurados. Según cita de Pardo Vallejo: “*El eje de este enfoque es la comprensión que el niño humano –a través de sus diversas etapas de desarrollo– está en estado ‘embrional’ hasta los 24 años y requiere de ambientes adecuados para activar su potencial humano*”.

El autor continúa con una rica descripción de lo que sostiene y ejercita El *Pesta* y así establece que estos ambientes exigen la sustitución de los agrupamientos estandarizados de alumnos y los tiempos escolares convencionales. Dice Pardo Vallejo que el objetivo de El *Pesta* es que los alumnos *se sientan relajados y seguros, amados y respetados* por sus profesores, a los que se les llama con acierto “adultos acompañantes”, y que sean *ricos en estímulos cognitivos, sociales y emocionales*, con abundantes y diversas experiencias y conocimientos, que despierten *la curiosidad y la atención* de los alumnos, de tal modo que permita la plena maduración de la persona y el íntegro desarrollo de todas sus capacidades, estimulando la interacción autoimpulsada con el entorno. Señala que la finalidad de esos “ambientes preparados” *no consiste ya en transmitir conocimientos y canalizar aptitudes, sino en permitir el libre desarrollo de las capacidades y habilidades de los niños y jóvenes, de acuerdo al proceso de crecimiento y maduración de su inteligencia*. Por esto mismo no se enseña nada que los alumnos no vean o hagan por ellos mismos. Sólo cuando éstos hayan satisfecho su curiosidad y su deseo de manipular todas las cosas de su entorno, sentirán la necesidad de trabajar con materiales estructurados y se sentirán capaces de *aprender la lecto-escritura, el cálculo, la geografía, la historia*, etc. Apunta, además, que los profesores parten siempre, en su práctica educativa, de sus observaciones de los intereses y las experiencias de los alumnos, sin pretender enseñar nada a los alumnos, limitándose a activar y potenciar capacidades. (2012:5).

Pardo Vallejo (2012) infiere que con este proceder descrito se persigue, por un lado, *la autonomía del niño y del joven* así como *la interacción sensorial y motora* con su entorno. Los profesores acompañan afectuosamente a los alumnos en su aprendizaje, procurando evitar las situaciones de peligro en su relación con el entorno, orientándolos y motivándolos sin imposiciones, respetando sus decisiones de aprendizaje con lo dispuesto en los “ambientes preparados”. Para los educadores del *Pesta* -sigue diciendo- *la libertad del ser humano debe prevalecer sobre cualquier otra consideración*, por lo que dejan que la toma de decisiones de los alumnos fluya sin coerciones ni condicionamientos sesgados. Entienden que todo organismo en su interacción con el medio, desde la estructura de la célula, tiene inteligencia para discriminar estímulos y atender a lo vitalmente necesario. No es razonable, por tanto, impedir que niños y niñas crezcan en libertad, *como es completamente arbitrario y gratuito afirmar que los niños no son capaces de aprender por sí mismos, negando a los seres humanos toda capacidad innata para el aprendizaje mientras se acepta sin reservas tal capacidad para el resto de seres vivos*. (2012:6).

Este hermosísimo proyecto neuroeducativo fue embatido por la gran crisis económica que vivió Ecuador en los primeros años de este milenio y en el 2005, Mauricio y Rebeca Wild se vieron en la necesidad de cerrar el centro educativo que había estado funcionando desde 1977. Afortunadamente no fue por mucho tiempo porque los Wild abrieron el mismo proyecto pero con otro nombre que llamaron *Proyecto Integral León Dormido*, tomando el nombre del nuevo lugar donde funcionaría, ahora con una nueva estrategia económica que le garantizara seguir adelante sin el tropiezo anterior y, obviamente, continuaron con la misma filosofía educativa anterior que había dado sus frutos en términos de calidad de vida para los educandos y la calidad educacional que ya habían obtenido.

Después de todas estas consideraciones sobre *El Pesta* y su funcionamiento como centro educativo de raigambre neuroeducativa, Pardo Vallejo pasa a presentar

un magnífico video (en tres partes: I, II y III) del funcionamiento de *El Pesta*, pero no es lo mismo describir que ver el video. Sencillamente lo que allí se muestra no es posible explicarlo con palabras. Con palabras la descripción siempre quedará incompleta y desdibujada. De todos modos y como no hay otra forma de presentarlo, limitémonos a lo esencial de las palabras del autor, pero previo a ello, digamos algunas palabras acerca de la instalación física:

*Se trata de una instalación conformada por una sola edificación bastante amplia, sin paredes ni puertas ni ventanas, una especie de enramada, sólida, rodeada de una también amplia área verde colmada de grandes árboles de cuyas ramas se cuelgan columpios y otros juegos para el ejercicio de niñas y niños.*

Lo que del video dice Pardo Vallejo:

- 1) La *primera parte* aborda el planteamiento pedagógico de la escuela, que se define como “educación activa”. *Su peculiaridad estriba en que no existen programas de estudio, no se agrupan a los alumnos por clases, no hay contenidos de enseñanza prefijados, ni exámenes ni notas.* Luego se aborda la primera etapa de desarrollo del niño, en la línea de las investigaciones de Piaget, la *etapa sensorio-motriz* y la etapa de *sus capacidades emocionales y operatorias*.
- 2) La *segunda parte* enlaza con la anterior presentación de la educación primaria. Puesto que a la edad en que comienza esta etapa educativa el niño comienza a *comprender y a crear las reglas sociales*, el único límite a su libertad que se le impone es la obligación de participar en la asamblea semanal de alumnos de primaria (a la que deben asistir también los profesores), a fin de *desarrollar su responsabilidad social* y que llegue a percibir *la legitimación de la autoridad como el resultado de un acuerdo social* y no como un imperativo ajeno a su voluntad que le exige obediencia. A continuación se aborda la etapa de *educación secundaria, a partir de los 12 años*, en la que se pone el énfasis en la corresponsabilidad entre la escuela y

la familia para atender a las necesidades de los adolescentes. *El aprendizaje, ahora, se hace más cooperativo, tanto por los expertos que los visitan para ampliar sus conocimientos como por la creación de grupos de estudio y de trabajo en todas las materias, sustituyendo la competencia por la colaboración y la ayuda mutua.* Las artes también tienen una mayor presencia, sobre todo la música y el teatro. Así como los viajes. Pero por encima de todo se cultivan las cualidades humanas. Por otra parte, lo que también ha llamado mi atención –dice Pardo Vallejo– es una cierta *actitud pitagórica* ante la lengua en la comunicación del saber. Para entrar en armonía con la mente del alumno, *el profesor debe guardar silencio sobre lo que acontece en el proceso de aprendizaje y limitarse a describir los hechos u operaciones que presenta el alumno.* Ciertamente, el uso inflacionista de las expresiones lingüísticas, por parte de los profesores *produce confusión y merma la atención en los alumnos.*

- 3) La *tercera parte* del video se dedica a *la relación de la escuela con los padres*, por la importancia que se otorga a la creación de “ambientes preparados” en los hogares de los alumnos, en consonancia con los de la escuela. En relación a este aspecto, se considera fundamental que los padres, para poder acompañar adecuadamente a sus hijos en su proceso de desarrollo y crecimiento personal, también participen de un proceso semejante. De ahí que la escuela les procure las oportunidades para conseguir cultivar sus propias cualidades humanas y desde ellas enriquecerse a sí mismos para así enriquecer también a sus hijos. Me parece admirable –continúa Pardo– el afecto y dedicación con el que los profesores acompañan a los padres en dicho proceso, así como la disposición de éstos y su complicidad con aquéllos. Por las imágenes de los padres de *El Pesta*, es evidente que *han conseguido llevar a la práctica uno de los principios pedagógicos más difíciles, la coeducación social, esto es, la coexistencia en la escuela de familias con distintos recursos económicos.* (2012:6-8).



En este caso se trata del Modelo Neuroeducativo más viejo (1977) en el mundo hispanico, pero no es el único. Un segundo proyecto, hijo de éste, se inicia ya en Sevilla, España, con el nombre **Centro Educativo Myland**. Este proyecto es presentado y descrito por Patricia Saintmartin Sierra (2012) con el título **Otra Educación Infantil. La escuela activa**, publicado en la Revista Clave XXI, no. VII. Lo que sigue es una síntesis de lo que expone la orientadora educativa Saintmartin Sierra.

**El MYLAND**, como se le conoce, es un centro educativo situado en una zona de Aljarafe, en Sevilla, que actualmente integra a menores que oscilan entre los 3 y 5 años. Este proyecto surge como resultado de la inquietud que mostraron varias madres y padres de familia, algunos docentes de profesión, que habían mostrado su interés por ofrecerles a sus hijas e hijos otro tipo de educación diferente al que se ofrece tradicionalmente en las diferentes escuelas del sistema educativo actual. Buscaban quien les ofreciera a sus niñas y niños una educación que respetara al máximo los procesos de desarrollo de esas criaturas. Después que el centro comenzó a funcionar y se pudo apreciar lo que allí se ofrecía, una madre expresó que *“Myland no es una escuela hippy donde los niños solo hacen malabares y se pintan la cara”*.

Siguiendo la filosofía educativa de *El Pesta*, los *planteamientos y metodología* de este centro se caracteriza porque:

- Niños y niñas de distintas edades realizan sus actividades juntos.
- *El adulto nunca es el protagonista*. Su función está restringida a ser un facilitador de materiales, filtro de las emociones de los chicuelos y solución a problemas. Es decir, sigue un patrón “no-directivo”. Esto significa que cuando algún niño o niña no puede alcanzar por si solo algo o mecerse en las hamacas del jardín o realizar alguna otra actividad, se le pide que pida ayuda a uno de sus compañeros y si entre ellos no pueden aportar la solución, el

adulto no interviene directamente, ni lo levanta para subirlo en la hamaca. Solo se limita a ofrecer ideas para que lo hagan ellos. Si no ocurre esto, entonces queda la idea clara de que todavía su proceso evolutivo no se lo permite y deben esperar a que llegue ese momento.

- No existe la figura del *maestro*. Quien desempeña una función similar se llama *Acompañante*. El centro educativo Myland cuenta con tres acompañantes y se les llama así porque justamente la función que desempeñan consiste en acompañar a niñas y niños en su proceso de aprendizaje. Aquí no se enseña cómo se hacen las cosas.
- Myland es un espacio libre para jugar.
- El alumnado no está sentado en una butaca recibiendo información. Se le deja libre para que conozca el entorno a su manera.
- Madres y padres realizan distintos cursos de formación junto con los acompañantes. La temática de esos cursos no está prefijada, sino que surge de los intereses, necesidades y dudas que ocurran. Los acompañantes se reúnen un promedio de dos veces al mes con madres y padres con el fin de darle seguimiento a los niños y las niñas. También ofrecen tutorías individualizadas con familias cada vez que los acompañantes lo consideran oportuno.
- No existe un período específico de adaptación de los menores. Se deja que cada quien lo haga en su momento. Por esta razón, madres y padres tienen la puerta abierta del centro todo el tiempo y a todas horas, con la única condición de que hablen bajito, respeten el juego de los menores y la metodología del centro.
- El medio o ambiente en el que están inmersos niños y niñas se caracteriza por lo siguiente:

- *Disponen de un huerto:* preparan semillas y la tierra, siembran, observan plagas y el entorno ecológico, recogen lo producido.
- *Existe una Aula de Ruido:* es un aula con música y colchonetas para tumbarse y escucharla, instrumentos musicales, juguetes que hacen ruido.
- *Un Aula del Silencio:* aula reservada al trabajo. En ella se encuentran juegos y materiales de motricidad, de construcción, piezas geométricas, puzzles y el rincón del arte con todo tipo de materiales para pintar, hacer manualidades, etc. Algunos de los materiales son Montessori.
- *Una cocina:* utilizada para talleres de cocina.
- *Un jardín:* con hamacas, comedero para pájaros, balancines. En definitiva, un espacio libre para correr o sentarse a tomar el desayuno, a hablar o a lo que se quiera.
- *Un arenero:* para desarrollar actividades musculares y esqueléticas diversas.
- *Una Casita de juego simbólico:* cuenta con un sofá, teléfono, materiales de limpieza doméstica, baúl de disfraces, banco de trabajo y otros objetos en los que pongan en función su capacidad imaginativa.
- *La Tortuga:* Los menores se responsabilizan de darle de comer todos los días y de limpiar su casa y cambiarle el agua una vez por semana.
- *Bicicletas.* Montar bicicleta se ve como una diversión y un ejercicio físico para el desarrollo motor y el fortalecimiento de los músculos.

- *Olivos y naranjos*: Se descubre cómo se aliñan las aceitunas y cómo se hace un zumo de naranja.

- Distribución del tiempo en la mañana.

Se observa que aunque el horario de entrada al Myland es libre, las actividades a desarrollar cada mañana se inician a las 9 a.m. y terminan a las 2 de la tarde:

1°. *Actividades de juego libre*: de 9 a 11 de la mañana aproximadamente porque si algunos niños y niñas están entretenidos en algún juego, no se les interrumpe.

2°. *Reunión*: en esta actividad dedican tiempo a conversar sobre el fin de semana, se establecen o recuerdan normas establecidas por el propio alumnado, se organiza el tablero de responsabilidades diarias y se planifica la excursión que se fija para cada viernes.

3°. *Juego libre*. Con ello se estimula el que niñas y niños desplieguen su creatividad.

4°. A las doce del mediodía se toma tiempo para realizar algunas actividades propuestas por los adultos acompañantes, las cuales no son obligatorias y se planifica una actividad para cada día de la semana. Así se sigue un orden:

- ***Lunes***: Psicomotricidad.
- ***Martes***: Huerto.
- ***Miércoles***: Manualidades o tareas de cocina.
- ***Jueves***: Taller de música y juegos cooperativos.

- **Viernes:** Excursión.

5°. A la 1 de la tarde: Se procede a recoger todo lo utilizado.

6°. Cuento y "a casa".

- *Actitud frente al dolor de niñas y niños.* Frente a la circunstancia de que en sus actividades escolares que se han descrito, si una niña o un niño muestra quejas de dolor por una caída o cualquier otro motivo que puede incluir el enfado o la rabieta, se entiende que es sano que llore porque es la forma más idónea como compensación psicológica y se le debe permitir que exteriorice su “padecimiento”. Con esto queremos decir que el adulto debe abstenerse de la actitud refleja que consiste en querer cargarlos y transmitirles mensajes que no ayudan, como decirles que “eso no es nada”. Por el contrario, el adulto debe acercarse e intentar el contacto físico, si se le permite, y mostrar comprensión de su situación con expresiones como “!eso duele!”. Después que cesa el llanto, se le pregunta: cómo está, qué le pasó y si es posible describir lo ocurrido a fin de que el menor entienda las causas o condiciones que motivaron el hecho y así pueda evitarlo en el futuro.
- *Solución de conflictos.* Cuando se presentan situaciones de agresión física entre dos menores, tanto al agresor como al agredido o la reciprocidad de la agresión, se les acompaña en sus sentimientos. Si son mayores de 4 años se les permite que se expresen y el acompañante va repitiendo en voz alta lo que dice cada uno. Según experiencias de algunos adultos, los conflictos tienden a distenderse a medida que se va conversando y los menores empiezan a jugar y llegan a solucionar por sí solos sin intervención del adulto.

Desde esta modalidad neuroeducativa –afirma Saintmartin Sierra- que la entrada al *Modelo Myland* “*da la sensación de que están asistiendo a un baile armonioso, en el que todos están disfrutando del momento y de este modo aprendiendo a la vez*”. Dice que para niñas y niños no existen presiones para que terminen una ficha, ni para completar el nombre en cada trabajo que hacen ni existe el más mínimo afán por iniciar el importante proceso de la lectoescritura. Estima que no hay duda de que Myland es un facilitador de desarrollo *psicomotor, perceptivo y afectivo*, que es lo que corresponde a estas edades. Se trata, en suma, de desarrollar todo el *complejo cognitivo*.

Finalmente, es oportuno que hagamos referencia a *otro proyecto alternativo* a la escuela tradicional, incluso fundado con anterioridad a *El Pesta*, en 1968, unos once años antes, en el Estado de Massachusetts, Estados Unidos, con características muy similares, tanto en la instalación física (un terreno extenso cuajado de vegetación con una amplia edificación en el centro) como en la filosofía educativa con que se desarrolla y creado justamente también por dos esposos, Daniel y Hanna Greenberg. Se trata de la Escuela denominada *Sudbury Valley* que hace pensar, aunque sus creadores, los esposos Wild, no lo mencionan cuando hablan de los motivos y las bases teóricas que tuvieron para crear *El Pesta*, que les sirvió de modelo o hubo casuísticamente una tremenda coincidencia. Este modelo también coincide con *El Pesta* en que ha servido de modelo a otros en diferentes países: Dinamarca, Israel, Japón, Holanda, Bélgica, Alemania, Chile. Se menciona a Ecuador pero no sabemos si se refieren a El Pesta. Los Wild como base teórica solo mencionan tres: Pestalozzi, Piaget y Montessori.

Las coincidencias en la filosofía educativa son enormes. Las *Escuelas Sudbury Valley* se caracterizan porque:

1. Los alumnos deciden individualmente qué hacer con su tiempo.
2. Aprenden con la experiencia en vez de seguir clases o planes de estudios

estándares.

3. Los alumnos y el personal gozan de igualdad de derechos.
4. Cada individuo estudia y aprende lo que debe saber por la vida misma.
5. No existe la separación de grupos de alumnos por edades. Mayores y menores forman grupos *ad libitum*.
6. Las escuelas Sudbury son gobernadas por la Asamblea democrática de la escuela en la que los alumnos y el personal participan exclusivamente y con las mismas prerrogativas. Esta Asamblea es la única autoridad de la escuela que contrata y despide personal.
7. El orden y la disciplina son fijados por el consenso de toda la comunidad.
8. Los alumnos son personalmente responsables por sus actos: libertad de elección, libertad de acción, libertad de cargar con los resultados de la elección y de la acción; estas son las tres libertades que constituyen la responsabilidad personal.
9. Las escuelas Sudbury no dan evaluaciones, valoraciones o recomendaciones. Los alumnos deciden por sí mismos cómo medir su progreso como aprendedores de autoarranque como un proceso de autoevaluación: aprendedores verdaderos de por vida y la evaluación educacional apropiada para el siglo 21.
10. Tiene plena acreditación para otorgar Diplomas. Cada alumno que desea recibir un diploma formula un ensayo acerca de cómo se ha preparado para la vida adulta y para la entrada a la comunidad en general. Ese ensayo es revisado, junto con una copia del historial judicial y del historial de asistencia, por tres miembros del personal de otras escuelas Sudbury, que se encuentra con el alumno/a que desea el diploma y deciden si los estandartes para recibirla fueron llenados.

## Capítulo VI

### 6.0 El cerebro alfabetizado

**“La alfabetización es fundamental para el progreso humano”.**

**OCDE, 2009**

#### 6.1 Concepto y Proceso de Alfabetización

Hoy día sabemos que el concepto de alfabetización está siendo utilizado con una dilatada extensión del término de tal manera que es aplicado a todo tipo de conocimiento básico de cualquier área, desde la alfabetización en las destrezas de escribir y leer hasta la alfabetización digital o la alfabetización nanotecnológica. Para este trabajo se entenderá que la alfabetización únicamente servirá para designar lo que fue y lo que significó en sus inicios, es decir, para hacer referencia a la adquisición artificial del *alfa* y la *beta*, para aprender la escritura y la lectura de una lengua determinada.

Entonces aquí se hablará de alfabetización para designar el proceso que implica solo el aprendizaje de la escritura y la lectura de una lengua dada y que constituye el inicio del derecho de toda persona a recibir una educación gratuita y de calidad, independiente de su edad o cualquier otra categoría o condición social, tanto dentro del sistema escolar establecido por la sociedad como fuera de él. “Defendemos la necesidad de preservar el término *alfabetización* para este fin y este dominio específico, y de evitar los usos laxos y cada vez más extendidos del mismo para referirse al conocimiento básico sobre casi cualquier campo (alfabetización económica, digital, verde o ecológica, etc.)”. (Torres, 2008).

La alfabetización es el primer paso y un componente esencial de la educación formal académica. Desde 1990, con el proyecto y compromiso internacional denominado “Educación Para Todos”, auspiciado por las Naciones Unidas y realizado y firmado por los 187 países asistentes en Katar, y luego reforzado y



redelineado por las mismas Naciones Unidas con el nuevo proyecto llamado “Metas del Milenio” (2000-2015), la comunidad mundial ha estado despertando la conciencia acerca de esta necesidad como factor imprescindible para el desarrollo y el progreso de los pueblos. Estos énfasis universales han servido de algo, han logrado algo muy parcial en pro de esta necesidad. Ha sido lamentable, sin embargo, que en general, tanto uno como otro de estos proyectos hayan sido un gran fracaso porque con muy raras excepciones, cada país, a través de sus voceros oficiales, cuando se han acercado al final cronológico de los mismos, han tenido que salir y declarar “*que no van a poder cumplir*” con las metas propuestas, firmadas con grandes fotografías en los periódicos y toda la rimbombancia posible.

Y es que el proceso de alfabetización implica no solo firmar propuestas sanas y muy bien intencionadas. Concomitantemente es necesaria la comprensión y el desarrollo holístico de la lengua, como el único medio o *sistema de comunicación ideal* entre los seres humanos, tomando seriamente en cuenta las ya muy sazonadas cuatro funciones básicas e interrelacionadas: *hablar, escuchar, escribir y leer*.

Para aprender, para educarse, primero se habla o se escribe, luego se escucha o se lee. Esto para mantener la comunicación y la correspondiente comprensión de lo que se ha hablado o escrito. Así se aprende, poniendo atención a lo que se dice y cómo se dice. En el nivel más refinado y permanente de la lengua, se aprende a escribir, no de modo espontáneo y sin esfuerzo. Para aprender a escribir se exige una atención y un esfuerzo consciente y particular, después de recibir las instrucciones oportunas de una persona especializada en la enseñanza de la escritura y simultáneamente la enseñanza de la lectura. Aprender a leer implica aprender a identificar las letras del alfabeto y comprender “lo que se dice” con la escritura. Entre repeticiones y tropezones, a partir de la edad promedio de seis a siete años, regularmente en el período de un año lectivo, se aprenden los rudimentos de estas dos destrezas fundamentales para la educación académica.

Parece muy atinente el cuestionamiento que esgrime la profesora Torres (2008:4) cuando afirma que: “Defendemos por ello que la *alfabetización* debe ser *funcional* para ser considerada tal, y cuestionamos la tradicional diferenciación entre *alfabetización* a secas y *alfabetización funcional*, y los diferentes parámetros adoptados respectivamente para el Norte y para el Sur, como se hace en el *Indice de Educación*, parte del *Indice de Desarrollo Humano* calculado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)”.

Otros criterios sobre la alfabetización y las diversas definiciones que se ofrecen al respecto también han sido del interés de Torres: 2005b, 2006<sup>a</sup> y 2008. Resulta muy interesante el énfasis que ella expresa sobre cuándo se está realmente alfabetizado y la claridad que se debe tener al respecto. En sentido general, la adquisición de la alfabetización es variable porque implica muy diferentes actores con muy distintas condiciones, materiales y espirituales, pero cuando se habla de alfabetización, de aprender a escribir y leer completamente, sin fisuras muy notables, ésta regularmente se adquiere en un proceso continuo que se mantiene a lo largo de la vida. Asegura esta autora que:

- 1) La alfabetización es un concepto que no tiene edad.
- 2) La adquisición de la escritura y la lectura se dan dentro y fuera de la escuela, comienzan en la primera infancia y se extienden más allá de la escolarización.
- 3) El sistema escolar no garantiza necesariamente el placer y el manejo adecuado de la escritura y la lectura.
- 4) La alfabetización es un proceso transgeneracional.
- 5) Saber escribir y leer constituye un fundamento sólido para “aprender a aprender” y a aprender a lo largo de toda la vida.
- 6) Las necesidades y los medios para escribir y leer cambian con el tiempo y en el tiempo de la vida de una persona concreta.
- 7) La alfabetización es esencial para el desarrollo y el bienestar de los seres humanos.

Volviendo al concepto definitorio de la alfabetización, nos encontramos con una vieja y tradicional definición calzada por la UNESCO (1958), según la cual una persona está alfabetizada cuando “es capaz de leer y escribir, comprendiéndolo, un enunciado simple de la vida cotidiana”. Torres (2005b) sostiene que esta definición, a pesar del tiempo que lleva, sigue siendo útil siempre que se acepte que la escritura y la lectura han evolucionado y que la vida cotidiana de la gente ha cambiado mucho y dramáticamente en virtud de que la vida se ha hecho mucho más compleja y por ello se exige mucho más esfuerzo para llevar a cabo el proceso de alfabetización en nuestros días. Por otro lado, podría adoptarse una posición menos severa si tomamos en cuenta los grandes aportes que ha hecho la neurociencia en los últimos 30 a 40 años. Al mismo tiempo, es cierto que el acceso a la escritura y a la lectura continúa siendo el punto más importante para internarse en la sociedad de la información, la sociedad del conocimiento y la sociedad del aprendizaje.

Para otra entidad que se ocupa de problemas sociales y educativos como lo es la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), a través de uno de sus programas, el International Adult Literacy Survey (IALS), establece que la alfabetización es la capacidad para utilizar “materiales impresos e información escrita para funcionar en la sociedad, para lograr las propias metas y para desarrollar el propio conocimiento y potencial”, (1995, 1997, citado y traducido por Torres, 2008).

Con relación al acceso a la alfabetización y a la cultura escrita, Tomasevski (2006), afirma que hay cinco condiciones que le han sido impuestas a los gobiernos que forman parte del Banco Mundial: **disponibilidad, accesibilidad, adaptabilidad, aceptabilidad y confortabilidad**. Brevemente se expone el contenido de cada una de estas condiciones: *disponibilidad* implica una oferta educativa oportuna y eficiente; *accesibilidad* comprende no discriminación absoluta, cercanía del centro educativo, eliminación de cualquier gravamen financiero; *adaptabilidad* se refiere a la flexibilidad de la oferta educativa a fin de se adecue a las condiciones de vida del educando; *aceptabilidad* expresa que la educación ofertada debe ser de calidad

incuestionable; *confortabilidad* implica condiciones básicas del local de enseñanza como la comodidad, iluminación, limpieza, atención, información oportuna y clara. (Citado por Tilak, 2007). (N. y c. n.).

## 6.2 Lectura y Escritura o Escritura y Lectura

Se trata de dos actividades artificiales que en la mayoría de las comunidades de habla han sido añadidas a la actividad natural de la lengua que es el *habla*.

Las actividades de *leer* y *escribir* son artificiales porque requieren del artificio humano para su incorporación a la habilidad lingüística natural. Es decir, para aprender a leer y escribir una lengua normalmente se hace imprescindible trasladarse de la casa a la escuela, utilizar materiales específicos como papel y lápiz y recibir instrucciones, regularmente durante el período de un año lectivo, por parte de una persona que conoce este oficio. Nada de esto se necesita para aprender a *hablar* una lengua. En condiciones normales, en el ambiente familiar, sin ningún tipo de explicación ni de entrenamiento, toda niña y todo niño aprende a hablar, pero no toda niña y todo niño aprende a leer y a escribir. Estas últimas dos actividades se enseñan. En cambio, a nadie se le enseña a hablar. Su aprendizaje es espontáneo. El habla es una actividad lingüística natural y como tal se aprende de manera involuntaria. Ninguna persona “decide” aprender a hablar la llamada lengua materna. Forma parte de su desarrollo biológico normal. *Grosso modo*, a los seis años, la niña y el niño ya saben hablar la lengua (o las lenguas) que se use(n) en la comunidad en que vive. (Fernando Cuetos, 2008; F. Cuetos y Francisco Valle, 1988; F. Cuetos y otros, 2011; Aníbal Ponce Ferreras y María Teresa Ferrando Lucas, 2000; Chávez y Ortiz, 2008).

Lectura y escritura o escritura y lectura son dos procesos tan estrechamente imbricados que es imposible determinar, hoy día, cuál surgió primero y cuál después, aunque la lógica conduce a pensar que primero se escribe y después se lee

eso que se escribe, pero a seguidas se revela una terrible contradicción porque normalmente cuando se escribe, simultáneamente, se está leyendo. Obviamente, no incluimos aquí los casos patológicos en los cuales aparecen individuos e individuos que “leen” y no “escriben” y que “escriben” y no “leen”, ni el caso de las “copias”.

La mayor parte de las investigaciones (Colheart et al., 1977; Colheart y Rastle, 1994; McClelland, J. L. and Rumelhart, D. E., 1981; Rumelhart & MacClelland, 1986; Posner, M. I. y Carr, T. H. (1992; *Humphreys & Evett*, 1985; *Kay y Marcel* (1981; *Grainger y Ferrand*, 1996; *Seidenberg y. McClelland*, 1989; *Patterson, Seidenberg, and McClelland* (in press); *Zorzi, Houghton, and Butterworth*, 1998; Van Orden, G. C. y Goldinger, S. D., 1994; Goswami, U., 2006, 2011, 2013; Frith, U., 1985) que se han llevado a cabo en torno a estos dos procesos corresponden a la lengua inglesa, aunque en las décadas de los ochenta y noventa, así como en lo que va de este siglo, también ha habido unas cuantas investigaciones en la lengua española (Cuetos, F., 1989,1990, 2008; De Vega, M. et al, 1990, 1999; Diuk, B., 2007; Fajardo H. A. et al, 2012; Santiago G., A. et al, 2007; Vallés A., A., 2005; Gutiérrez P., N., 2003; Cuetos, F. et al, 2008), siguiendo los modelos ingleses. Aunque escritura y lectura son dos procesos interdependientes desde la perspectiva de su funcionalidad, el resultado predominante de las investigaciones en ambas lenguas (inglés y español) muestra que, tal como ha afirmado Cuetos (1990), *escritura y lectura* son dos procesos *independientes* por cuanto, en el proceso de su realización, no coinciden en las dos *vías o “rutas”* de que dispone nuestro sistema cognitivo para acceder a la pronunciación (lectura) y a la forma gráfica (escritura) de las palabras: tanto la *lectura* como la *escritura* se llevan a cabo mediante una *ruta visual o directa o léxica*, que implica la regla de conversión de *grafemas* en *fonemas*, y mediante una *ruta indirecta o fonológica*, que procede aplicando la regla contraria porque convierte los *fonemas* en *grafemas*. Afirma Cuetos que varios estudios han revelado que niños normales fallan al *escribir* letras que antes habían leído adecuadamente y también han fallado al *leer* letras que antes habían escrito con toda normalidad. Se toman estos resultados como indicio claro de que no existe una correspondencia biunívoca entre los dos

aprendizajes, que no se utilizan los mismos mecanismos para la conversión *fonema-grafema* y *grafema-fonema*, respectivamente. Y, en efecto, son muchos los casos de personas que exhiben mejor dominio de la *lectura* que de la *escritura* y viceversa. El desarrollo y progreso de uno no implica lo mismo en el otro. Se trata de dos procedimientos gobernados por mecanismos mentales diferentes.

Como consecuencias positivas de todas estas investigaciones, Cuetos (1989) ha inferido dos resultados positivos que identifica como un *fortalecimiento teórico* y un *aporte pedagógico*:

1° Apoyo a los modelos que postulan mecanismos independientes para la lectura y la escritura (*fortalecimiento teórico*).

2° El hecho de que la lectura y la escritura estén gobernadas por mecanismos cognitivos diferentes implica que posiblemente requieran de aprendizajes específicos (*aporte pedagógico*). Por qué? Porque el aprendizaje de una de estas actividades no implica necesariamente el aprendizaje de la otra, aunque esta afirmación se presta a discusión. La prueba que se esgrime se basa en que los dominios de ambas tareas son distintos en cada individuo y en cada individuo, aun cuando puedan aparecer personas que tengan buena ortografía y que al mismo tiempo sean buenos lectores.

### **6.3 Neurociencia, Escritura y Lectura**

No cabe ninguna duda de que los descubrimientos más recientes acerca de la estructura y el funcionamiento del cerebro a través de las neurociencias, específicamente de la Psicolingüística, la Neurolingüística y la efectiva aplicación de la Imagenología, han contribuido de manera muy significativa en el conocimiento de que hoy se dispone en torno a cómo y dónde se procesa la escritura y la lectura como base fundamental para la alfabetización del cerebro.

Tomando especialmente en cuenta los aportes de estas tres áreas de las neurociencias se podría abordar científicamente el gravísimo problema del *analfabetismo* y la enseñanza de la *lectoescritura* como su correlato opositivo.

En cuanto a la lectura como actividad cerebral, se han producido numerosos descubrimientos acerca de las áreas cerebrales que dominan o conducen los diferentes procesos del acto de leer, aunque hoy día existen dos posiciones encontradas en torno a la especificidad o no de la participación del cerebro en esta actividad.

### 6.3.1 *El Proceso Cognitivo de la Lectura*

***“El LENGUAJE es una facultad anclada en los genes, pero la LENGUA (y su lectura) depende de nuestro nivel sociocultural”.*** Lygia Bojunga Nunes.

En qué consiste la lectura? Cómo se han podido aplicar los “descubrimientos” de las neurociencias al acto de leer? Qué ha podido explicar hasta el día de hoy la neurociencia acerca del complejísimo proceso de la lectura, dado que, diferente al habla, se trata de un aprendizaje artificial? Cómo conciliar las dos posiciones encontradas en torno a la adquisición de la lectura: la de la “tabla rasa” o “pizarra virgen” de Locke, Hume y Berkeley y la “genética” o del “reciclaje neuronal” de Dehaenne?

Es obvio que ofrecer una respuesta aceptable a cada una de estas interrogantes implica una discusión bastante prolija, algo que no vamos a abordar aquí no solo porque su despliegue completo estará dado en todo el contenido de la exposición, sino también porque es posible que el aspecto relativo a la posible conciliación de las dos teorías enunciadas sean efectivamente irreconciliables y por más argumentos e intentos que se hagan no se llegue a nada concreto por la propia naturaleza de ambas teorías que es lo que se sospecha. Por lo tanto, solo vamos a

externar algunas consideraciones parciales que permitan arrojar algo de luz sobre lo planteado.

La **lectura** es una destreza que se aprende, que no se desarrolla sino que exige un aprendizaje intensivo.

*La **lectura** es una sucesión de comprensiones parciales de palabras. También es considerada como una habilidad humana aprendida, no innata, que requiere de un trabajo conjunto de retina y cerebro para la captación de las imágenes y el posterior procesamiento del significado de las palabras.* (Dehaene, 2014).

Son muchas las discusiones y muy diversos los puntos de vista conceptuales que se manejan hoy día en relación a la lectura. Todos ellos se subsumen y se expresan, *grosso modo*, mediante tres concepciones:

- 1) El sujeto lector es un mero receptor pasivo que extrae información del texto (Tradición).
- 2) El sujeto lector desempeña un papel más activo porque a él le corresponde construir el contenido del texto (Kenneth Goodman y Frank Smith).
- 3) Se trata de un *proceso transaccional* donde el sujeto lector desempeña, frente al texto, una función doble: el texto tiene un significado en potencia y se concreta en el lector y el texto editado es reconstruido por el lector, el lector construye su propio significado ( Louise Rosenblatt).

Según la *primera concepción* sobre la lectura, ésta es vista como un proceso susceptible de dominio cuando el lector adquiere un conjunto de habilidades subdivididas en niveles, es decir, el lector es ajeno al texto y su comprensión se limita al *mensaje* que quiere transmitir el autor: aquí se considera que hay una preeminencia del texto sobre el lector.



En la *segunda*, la lectura es concebida como un proceso interactivo de carácter psicolingüístico entre pensamiento y lengua, es decir, el texto no contiene el mensaje puesto que éste yace en la mente del escritor y el lector lo reconstruye dándole significado, es decir, interpretándolo.

En la *tercera* existe una relación doble o recíproca entre texto y lector, es una posición ecléctica que surge de las dos concepciones anteriores: en la lectura *transaccional* se produce una transformación entre el lector y el texto. La lectura es un proceso y no se puede obviar la idea de fases, etapas o niveles que vinculan al sujeto con el texto. La lectura debe facilitar la comprensión del texto en el consciente del lector. Se trata, pues, de un proceso y éste alcanza su punto máximo en la reconstrucción del texto por parte del lector.

Finalmente, qué significa la cita que aparece en el inicio de este tema? Con ella se pretende enfatizar dos aspectos esenciales desde el punto de vista conceptual. Primero, que en el proceso del aprendizaje y manejo de la lectura participan de manera equivalente tanto el *lenguaje* como la *lengua*, y segundo, mantener la idea bien definida en el receptor de que ambos conceptos, contrario a todo el planteamiento tradicional, designan realidades distintas porque son de estirpe diferente: mientras el primero es de raigambre *biológica*, el segundo lo es de carácter *social*. Y resulta que esa cita es bastante elocuente.

### 6.3.2 Niveles o Fases Principales del Proceso de Lectura

Para llevar a cabo el proceso de lectura, es decir, la conversión de los grafemas en fonemas, se han postulado tres fases o niveles bien definidos:

- El *primer nivel* consiste en identificar las características visuales de las letras y las palabras.
- El *segundo nivel* comprende la representación fonológica de las palabras.

- El *tercer nivel* expresa los significados de las palabras y las frases.

Comencemos explicando que la actividad asociada con *escuchar* a una persona que habla y la actividad asociada con la lectura son muy similares: en ambos casos se activa el *lóbulo temporal izquierdo* y el *lóbulo frontal izquierdo*, quienes procesan los sonidos y el significado, respectivamente. Lo único que separa la *lectura* de la *escucha de voz* es la adición del *lóbulo occipital* que se da en la primera y no en la segunda. Las evidencias de las investigaciones más actualizadas recomiendan que las niñas y los niños, para adquirir la habilidad de leer, deben ser capaces de decodificar el texto, la traducción en una forma de expresión y, en suma, la comprensión de la lengua. Estas competencias son las bases para la comprensión de la lectura, las cuales se reflejan en el marco del procedimiento descrito.

Cuando se está leyendo, *la corteza occipital* está muy activa, procesando toda la información visual que exigen las palabras, las letras y las características de las letras. Por otro lado, *el lóbulo frontal de la corteza cerebral* se dedica a procesar el significado del texto que se está leyendo, es decir, el significado de las palabras, las frases y el panorama general. En *el lóbulo temporal izquierdo*, por su parte, durante todo el procesamiento de los sonidos asociados con la lectura, aun cuando se esté leyendo en silencio, las áreas del cerebro relacionadas con los sonidos del habla se activan como si se estuviera escuchando a alguien hablar.

También existen otras zonas del cerebro como algunas partes del *cerebelo* que se activan con la lectura, controlan automáticamente los movimientos oculares y las partes de la formación reticular responsable de la atención, entre otras. Sin embargo, la parte más importante es la que está asociada con las tres áreas de procesamiento mencionadas más arriba: *la visión de letras y palabras*, *representación fonológica de las palabras* y *la detección de sus significados*.

A pesar de todos estos descubrimientos y otros muchos más que no se tratan aquí sobre la lectura, es una realidad incontrovertible que el cerebro y todo lo que se

hace con él son misterios sobre misterios. La actitud perpleja del científico ante el cerebro y su funcionamiento se ha constituido en una cotidianeidad porque como si fuera el “hilo de Ariadna”, mientras más se hala mayor es su extensión, es decir, mientras se “descubre” la “especialización” de los hemisferios con la certeza de que uno de ellos (el izquierdo) es con el que se habla, sucede que se extirpa éste por completo mediante una *hemisferectomía* practicada en un niño o una niña de menos de diez años de edad, y ocurre que todo el mundo se queda boquiabierto porque con el *hemisferio mudo* (el derecho), en esas edades tempranas, el sujeto hemisferectomizado comienza a hablar, con mayor dificultad y con una enorme torpeza, pero comienza a hablar. Cómo se explica esto? Hay un gran consenso entre los neurocientíficos para postular que en ello funciona el maravilloso proceso conocido como la neuroplasticidad mediante la cual se observa que una parte del cerebro sin esas funciones específicas, las adoptan cuando cesan en la zona original que las desempeñaba. (González Tapia, 2013). Pero he aquí el misterio: cómo se da esta neuroplasticidad, qué mecanismo neurofisiológico se opera, cómo ocurre?

Y así, entonces, sostiene Dehaene (2014) que nuestro *genoma humano* no ha tenido el tiempo de modificarse para desarrollar circuitos cerebrales propios para la lectura.

Especula que nuestro “cerebro lector” –dice– está construido por instrucciones genéticas idénticas a las que, hace algunas decenas de miles de años, permitían a nuestros antepasados sobrevivir como cazadores y recolectores, pero esto exige una nueva discusión: cómo se prueba esto? Varios neurocientíficos afirman que nada en nuestra evolución nos ha preparado para recibir informaciones lingüísticas por la vista. Entonces, siendo así, surgen preguntas como estas: Cómo hemos conseguido llegar a leer? Cómo nuestras áreas cerebrales, que durante millones de años de evolución han existido en un mundo sin escritura, consiguen adaptarse, en tan poco tiempo (3,000 a 5,000 años), a los problemas específicos que supone el reconocimiento de las palabras?

Todos estos enigmas y otras múltiples y variadas razones, entre ellas la “artificialidad” de la lectura y la escritura, han dado lugar a la aparición de dos posiciones encontradas:

- 6.3.2.1 La Teoría de la “*pizarra virgen*” o de la “*tabla rasa*” según la cual el cerebro humano, desde que se nace, es eso, *un espacio vacío donde se imprimen*, a través de las informaciones recibidas por los cinco sentidos, *los datos del entorno natural y cultural en el que por casualidad nos haya tocado nacer*. Este razonamiento conduce a plantear afirmaciones como que entre niñas y niños de culturas diferentes: hindú, árabe, hispana, lo único común sería la capacidad de aprender, pero otros aspectos como la percepción del mundo, de la vida o el valor de la religión, presentarían una gran variedad de un sitio a otro. Esto significa que el cerebro estaría libre de diseños innatos y, por tanto, estaría en la condición de absorber toda forma de cultura, incluida la lectura.
- 6.3.2.2 La Teoría “**genética**” o del “**reciclaje neuronal**”, en cambio, plantea que nuestro cerebro viene prediseñado y posee, en todas las personas y en todas las culturas del mundo, una misma región cerebral la cual, en principio desempeña otras funciones, pero que el ser humano la ha “reciclado” para decodificar las palabras escritas. No importa la lengua que se aprenda: ruso, chino, alemán o birmano, el proceso siempre es igual y todo pasa siempre por un circuito idéntico.

Dehaene sostiene que la arquitectura de nuestro cerebro está rígidamente acotada y condicionada por los aspectos genéticos: todos tenemos, más o menos en el mismo sitio, el área para *ver* y el área para *hablar*. Nuestros genes definen un juego de posibilidades que nos permite la adaptación, por ejemplo, a las invenciones culturales, gracias a la *plasticidad del cerebro*. En suma: nuestro cerebro es un órgano estructurado que elabora *algo nuevo* con *lo viejo*. *Reciclamos* nuestros antiguos circuitos cerebrales y a veces descubrimos pequeñas imperfecciones que

reflejan la tremenda labor que realiza nuestro cerebro, en este caso nuestro cerebro lector (Dehaene, 2007).

Pero el propio Dehaene (2014) afirma que la *neuroplasticidad* no lo resuelve todo. Establece que ésta tiene unos límites determinados porque forma parte de un llamado “período crítico” y que al final de este *período crítico* la *neuroplasticidad* se congela, es decir, ya no hay más plasticidad. Otros autores afirman que después del *periodo crítico* lo que ocurre es una disminución paulatina y progresiva de la plasticidad neuronal.

#### **6.4 Lengua y Alfabetización**

El proceso de alfabetización puede ser influido por la complejidad formal y estructural de la lengua en que se alfabetiza? Parece ser que sí. Si bien es totalmente cierto que para aprender a “hablar” la llamada lengua materna o primera lengua no existen lenguas fáciles ni difíciles, para aprender a escribirla y a leerla, los resultados preliminares de algunas investigaciones sí parecen confirmar la “facilidad” o la “dificultad” según la lengua de que se trate. Esto así porque se entiende que aunque, en general, los circuitos neuronales que ocupa la lectura son los mismos en todas o en la mayoría de las lenguas, en algunos casos aparecen diferencias ostensibles. Se entiende también que las operaciones comunes al habla y a la escritura (semántica, sintaxis, memoria de trabajo) comprenden estructuras cerebrales especializadas para el funcionamiento del lenguaje y poseen bases biológicas comunes, *grosso modo*, en todas las lenguas. Sin embargo, no hay dudas de que parecen existir restricciones biológicas que especifican cuáles estructuras cerebrales son las más adecuadas para determinadas funciones que son más expeditas para los fines de la alfabetización. Es decir, como la escritura y la lectura carecen de dispositivos neurológicos especializados para tales destrezas, éstas han sido desarrolladas sobre los mismos dispositivos naturales que corresponden al lenguaje y que son utilizados para el desarrollo de la lengua en su dimensión de *habla*. Siendo así, *escritura* y *lectura*

comparten los mismos circuitos neuronales que están destinados para el *habla* y se cree, entonces, que hay algunas lenguas que requieren, para el proceso de la alfabetización, no solo funciones distintas, sino también estrategias diferentes para decodificar o reconocer las palabras. Cuando esto ocurre, se piensa que para ello se acude a estructuras corticales adicionales, distintivas y específicas para garantizar el desarrollo de la *escritura* y la *lectura* de determinadas lenguas.

Estas presunciones se apoyan en algunos resultados preliminares de investigaciones del comportamiento del cerebro en hablantes nativos de italiano (Paulesu et al., 2001<sup>a</sup>) y de chino mandarín (Tan et al., 2003). Para el caso del italiano, los hallazgos sugieren una modificación a la “teoría de la doble ruta” para explicar la lectura en lenguas con características ortográficas y deletreos menos complejos que el inglés, lengua desde la cual se elaboró esta teoría. Se encontró que los hablantes nativos de italiano emplean una estrategia más eficiente que la del inglés para la escritura y la lectura, estrategia que, según sostiene Paulesu et al., también utilizan *cuando leen textos en inglés*. Los investigadores han concluido con la sugerencia de que los circuitos neuronales establecidos en los hablantes nativos de italiano se desarrollan de manera diferente. Y hay más: también se ha recurrido como apoyo para estos resultados a la llamada teoría “*del tamaño de un grano*”, según la cual “la complejidad ortográfica de una lengua determina la estrategia de lectura que se desarrolla en el cerebro”. (OCDE, 2009:140). Esto es, según la teoría psicolingüística “*del tamaño de un grano*”, mientras más *superficial, transparente*, sea la lengua, menor será *el promedio “del tamaño del grano”* (entiéndase por “sonidos y no palabras completas”) empleado para la decodificación, para la lectura.

Con relación al chino mandarín, se sugiere, por otro lado, que las formas de las palabras de una lengua influyen sobre la manera en que la habilidad lectora se desarrolla en el cerebro. Esta inferencia tiene base más fuerte en los resultados ofrecidos por *imágenes de resonancia magnética funcional* según los cuales los hablantes nativos del *chino mandarín* emplean para la lectura “áreas adicionales del cerebro” también en comparación con los hablantes nativos del inglés. Los

investigadores sostienen en concreto que los hablantes nativos del chino utilizan para la lectura las circunvoluciones *frontal media izquierda* y *la parietal posterior*, ambas asociadas con información espacial y la coordinación de funciones cognitivas. (OCDE, 2009).

## 6.5 Cultura escrita

La cultura escrita es la historia de la escritura y la historia de la escritura es la descripción de lo que el ser humano ha estado haciendo y deshaciendo en los últimos cinco mil años con esa actividad tan creativa y perpetuadora de su propia genialidad, la invención de mayor empuje de su íntima mismidad: la escritura. Cultura destilan los primigenios garabatos conservados sobre muy diferentes superficies, como cultura son los cambios inconsultos provocados en las circunvoluciones cerebrales que genéticamente carecían de la capacidad de “*andar sobre sus propias selvas y crear senderos inimaginados en el bosque húmedo de las neuronas y sus pegamentos gliales*”. Es algo asombroso que se esconde tras una leve impresión de la sencillez y la cotidianidad de tal manera que no se para mientes en la historia oculta de una creación.

Es mucho lo que se puede decir de la *cultura escrita* porque aunque con frecuencia se afirma que al compararla con el habla la escritura es reciente, lo cierto es que cinco mil años de historia, para cualquier actividad humana, por la alta creatividad del ser humano, es un vastísimo periplo que da lugar a una multiplicidad de cambios y manifestaciones diversas. Justamente, parte de la *cultura escrita* es la variedad de los modos de escritura que ha creado y ensayado el ser pensante y cada forma de escritura ha conllevado un fardo de actividad cultural. Esto solo en la parte del inicio de todo el proceso que históricamente ha implicado la escritura.

No se diga nada del habla. Para la ciencia en general el origen de las lenguas constituye todavía hoy, y parece que será por y para siempre, un verdadero enigma.

Parece ser que el candado que contiene ese enigma fue cerrado y se botó la llave. No se tiene la más mínima pista, se carece del menor indicio que pueda conducir al ser humano a evidenciar *cuál fue o cómo se llamó la primera lengua que se habló, dónde se habló, cuándo se habló, a cuál civilización perteneció*, nada. Se da, como dicen los galos, como *un hecho cumplido*, y nada más. Los registros más antiguos presentan al ser humano *hablando* (el *homo loquens* de los latinos) pero no se dice qué lengua. Especulaciones hay muchas, evidencias científicas, ninguna.

Cuál es la concepción ortodoxa de la *cultura escrita*? Como son muy variadas las versiones o los flancos desde los cuales ha sido abordada la cultura escrita en el “largo” tiempo que ya lleva, unos 50 siglos, más que una definición resulta interesante decir que la cultura escrita ha implicado, en muy diferentes épocas, las prácticas de escritura y lectura, los productos escritos, los grupos sociales que escriben y leen, los motivos por los cuales lo hacen. Y de aquí se desprende todavía una nueva línea de investigación: *la historia de la difusión social de la escritura y también la historia del alfabetismo*. Es decir, se trata de conocer el proceso de socialización del producto escrito, su transmisión, los ámbitos sociales en los que se distribuyen estos productos y si hay unas tipologías para cada grupo... Saber cómo las personas llegan a adquirir los mecanismos necesarios para utilizar de forma más o menos habitual la escritura y la lectura, es decir, los procesos de aprendizaje y la alfabetización; ver las diferencias entre las clases sociales y entre los hombres y las mujeres, entre otras variables.(Torres, 2008).

Escritura y lectura son medios muy útiles y fundamentales para lograr el fin anhelado de la educación formal. El objetivo de ambas destrezas es llegar a obtener un dominio aceptable de la expresión oral, la comunicación, el aprendizaje y la función lúdica de la lengua y todo esto tiene un fin último que se resume en mejorar la calidad de vida de las personas, aun cuando aparezcan opiniones cuestionadoras como la de Linuesa (2004). Afirma Torres, 2008, que el derecho a la alfabetización es incompleto si no conlleva el derecho de acceder a la cultura escrita que a su vez implica el derecho privado y el disfrute de la lectura. En este sentido añade que de lo



que se trata es de crear las condiciones para el uso efectivo de la escritura “en contextos y situaciones socio-comunicativas reales, fuera de la cartilla, el texto programado y el aula de la clase: leer y escribir en el hogar, en el trabajo, en la calle, en la comunidad, en la iglesia, al tomar un transporte público, al asistir a una reunión escolar o comunitaria, en el centro de salud, en el banco, etc.”. (p.7).

Luego de señalar los nexos indisolubles que existen entre escritura y lectura y cómo incentivan y le dan sentido al aprendizaje, esta autora levanta la siguiente interrogante: Para qué aprender si no hay nada para escribir y leer, si no hay un uso real de estas actividades en la vida cotidiana familiar y comunitaria, en el trabajo, en la relación con los demás, como herramientas de información, expresión, comunicación y aprendizaje? Afirma que cuando no se logra este objetivo pleno se produce el “retorno al analfabetismo” y este retorno es un resultado inmediato de planificaciones educativas débiles producto más del entusiasmo pasajero que de una recia convicción que lleva al aprendizaje y uso concreto de aquello que se enseña. Así, entiende Torres, los educandos quedan a medio camino de su proceso de aprendizaje, regularmente con un nivel de aprendizaje insuficiente para asegurar un dominio autónomo y fluido de la escritura y su otra cara de la moneda que es la lectura. Hay factores que contribuyen a la existencia de una alfabetización debilucha: la mala calidad de la oferta escolar, el crecimiento demográfico para el que no se está preparado y concomitantemente con ello una pobreza extendida de la población. Es una responsabilidad mancomunada de todos los agentes y participantes el desarrollar una sólida *cultura escrita*, promoviendo sociedades alfabetizadas cuyos frutos sean el valor social de la escritura y la lectura y que en efecto haya un compromiso permanente y real con el aprendizaje de modo que llegue sin distingos al seno familiar de la gente y así entonces se podrá hablar de un derecho a la alfabetización y por vía de consecuencia a la educación. (Torres, 2008).

Por otro lado, Meek, 2004, afirma que *la escritura es cualquier garabato, dibujo o signo que es interpretado y entendido por otras personas ajenas a quien lo elaboró*. Ha habido históricamente muy diferentes formas de escribir pertenecientes a

muy distintas culturas, pero la escritura que ha sido cultivada por la cultura occidental es la conocida como *escritura alfabética*. El nombre se debe a las dos primeras letras (alfa y beta) de la escritura griega de la cual procede y está basada en grafemas donde, *regularmente* cada letra representa un sonido. Con mucha frecuencia, pero no siempre es así. Tenemos en la lengua hispánica, que es considerada como una *lengua transparente*, un ejemplo muy fehaciente de que no siempre existe la correspondencia letra-sonido o grafema-fonema.

Primero tenemos el caso de que la letra H nunca ha tenido sonido. Por eso de modo muy grosero se dice que “la H es muda” para expresar el hecho de que aunque existe una gran cantidad de palabras que en el *código gráfico* (la ortografía) aparece esta letra, a principios y en medio de palabras, nunca se ha pronunciado, carece de sonido, salvo el caso específico en que se *aspira* y entonces suena como una j: mi hijo > mi jijo. Luego tenemos los casos de varias letras de la lengua española que en el pasado (hasta el siglo XVIII) fueron fonemas, es decir, se pronunciaban y se utilizaban para distinguir una palabra de otra, pero pasaron por un proceso de *desfonologización*, es decir, perdieron su *condición de fonemas y de sonidos* de la lengua y se quedaron solo en la ortografía, como letras. No tienen, desde hace algo más de dos siglos, la correspondencia letra-sonido que una vez tuvieron: es el caso de las letras V que se distinguía de la B, el bigrama LL que se distinguía de la Y, las letras C, Z, X que se distinguían de la S. Además, está el caso del bigrama Qu, el cual nunca ha tenido un fonema correspondiente, sino que en todos los casos se asimila al fonema /k/. En el caso de la Z se ha perdido en toda la América hispana y las Islas Canarias, en territorio extrapeninsular, y solo se conserva en algunas zonas geográficas del *dialecto español*. Es decir, no todos los españoles peninsulares mantienen de modo sistemático la oposición /s-z/. Por último, parece saludable consignar, para las maestras y los maestros, que la letra W nunca ha sido letra de la lengua española, sino de la lengua inglesa. No hay ni ha habido ninguna razón científica para incluirla dentro del alfabeto de la lengua hispánica, aunque ha sido frecuente encontrarla en numerosos libros de texto de lengua española, pero de manera inexplicable con mucha frecuencia aparece en una serie de manuales

elaborados por personas indoctas. Todo esto significa que el sistema fonológico de la lengua española solo consta de 22 fonemas, no 23 ni 24 como afirmaba Quilis Morales (1997).

Qué es la cultura escrita? Cuáles son los resultados palpables del ejercicio de la escritura a través de su historia? Solo ateniéndonos a las observaciones de Meek (2004), debemos admitir una gran verdad. Es una realidad: *la escritura ha sido uno de los inventos de mayor trascendencia cultural para la humanidad*. Su primera consecuencia es la permanencia de lo que se dice y se plasma a nivel escrito y es cierto que supera la fugacidad del habla, muy buena, muy cómoda, natural, espontánea, pero fugaz. Desaparece en cuanto aparece y tiene un soporte muy veleidoso como lo es la memoria humana. También es muy cierto que hubo una época larga en que la memoria sirvió para retener muchos documentos orales que cuentan las hazañas del ser humano, documentos que pasaron de generación a generación y que después de siglos entonces fueron pasados al código gráfico, a la escritura, es decir, todo esto comenzó, en muy diferentes culturas y pueblos, con la tradición oral. Desde la *Biblia*, la *Ilíada* y la *Odisea*, las *Mil y una Noches* hasta llegar a *El Poema de Mío Cid* y a *La Canción de Rolando*. Cuáles cambios, en forma y fondo, pueden ser precisados entre la composición original y la versión que pasó a la escritura? Es un enigma indescifrable porque se perdió todo rastro.

Pero toda esa creación literaria oral pertenece al habla. Esa es la manifestación espontánea de la lengua. La esencial, la natural. La escritura y la lectura vinieron después, pero vinieron juntas. Son actividades artificiales muy útiles, de muchísima importancia, pero son artificiales. Son producto de la invención humana que han servido para perpetuar el habla, es decir, una forma de prolongar el uso de la lengua en dos dimensiones distintas. La escritura es una actividad mental, cerebral, y muscular, en cambio la lectura es una actividad que puede ser solo mental, solo cerebral, que consiste en el desciframiento, en la decodificación de lo que se ha escrito mediante la pictografía, la ideografía o la ortografía. Esto cuando se

lleva a cabo la *lectura silenciosa*. La lectura interpreta los *garabatos*, luego sin *garabatos* no hay lectura.

#### 6.5.1 *Utilidad de la Escritura: Valor histórico y cultural*

Después de este magno invento se ha dicho y se ha reflexionado mucho acerca de la utilidad de la escritura. Y sin dudas este hecho revolucionó toda la cultura humana por cuanto no solo facilitó la superación de las condiciones inmediatas como el ruido o la distancia que podían impedir la comprensión de los mensajes orales, sino que también rompió con el maleficio del tiempo que conllevaba el borrado o el barrido de la memoria actual y generacional; la transmisión del conocimiento se hizo duradera y posibilitó que años o siglos después se reflexionara sobre un tema determinado; permitió la universalización del propio conocimiento y le colocó un sello de validez, de rectitud, de fidelidad y de sinceridad a lo que se había dicho mucho antes; en fin, la escritura ha favorecido el crecimiento cultural de la humanidad.

Se ha sostenido con una certeza incuestionable que el desarrollo de la escritura ha constituido un salto en el desarrollo de la identidad cultural de los pueblos y en su desarrollo psicológico, y también es cierto que la aparición de la escritura es el hito esencial del fin de la Prehistoria y con ella se empieza a escribir la Historia de la humanidad. Es decir, se pasa de los *supuestos* a la *realidad* de lo que le ha ocurrido al ser humano y de lo que éste ha hecho que ocurra en su devenir histórico.

La escritura es una invención de raigambre eminentemente cultural, pero su primer y más perentorio empleo fue de carácter estrictamente utilitario para responder a una necesidad triple: *económica, comercial y fiscal*. Los primeros escritos se limitaban a listas de objetos, nombres y cosas y este uso tan aparentemente simplista dio paso al desarrollo de *actividades cognitivas como la*

*comparación, la observación, el análisis de la realidad, el análisis de las palabras (metalingüística) y los acontecimientos que han troquelado la historia del ser humano.*(Acosta Gil, 2012).

La riqueza cultural de esta invención ha sido realmente proficua: ha permitido desarrollar la *consciencia del carácter visual y espacial de la propia escritura*, sus potencialidades para *ubicar la realidad percibida dentro de un espacio bidimensional* al dar origen a otra realidad (la propia escritura) que por su permanencia ha perpetuado a la anterior (al habla).(Acosta Gil, 2012). Otros atributos de la escritura que se han mencionado son la ampliación de las posibilidades de redireccionar la *atención*, la *intencionalidad*, las capacidades de la *memoria* y los procesos de *representación mental* de las *palabras en su forma gráfica*. También se reconoce que la escritura, con la elaboración de listas lexicales se constituyó en una de las causas que dieron origen a las llamadas **escrituras silábicas**, lo cual dio como resultado la aparición del *alfabeto*. (N. y c. n.).

#### 6.5.2 Evolución de la Escritura

Brevemente, la evolución de la escritura se inició con el hecho de que a cada palabra correspondía un signo gráfico entero, inanalizable o indescomponible, y esto constituía un sistema que implicaba un proceso “*dispendioso y poco económico*”, además de prohiar un nuevo oficio que se conoció como el de los “*escribas*”, oficio que fue evolucionando y se mantuvo o ha mantenido hasta hace muy poco tiempo aun con la escritura alfabética moderna. Se estipula que la elaboración de la *escritura silábica* tardó unos 2,500 años, desde la invención de la escritura hasta su aparición.

Con este singular aporte el ser humano le dio un nuevo sentido a los signos porque el cambio consistió en abandonar el que cada signo representara una palabra para pasar a representar una parte de esa palabra, es decir, cada sonido fonético que la componía. Y este procedimiento permitió simplificar el número de signos en

virtud de que unos mismos símbolos (unas mismas formas lingüísticas) se utilizaban y podían aparecer, a partir de este nivel de desarrollo, en muy diferentes palabras. Vemos, por ejemplo, que el símbolo /n/ forma parte de tres palabras distintas y formalmente muy parecidas como *nada*, *anda* y *dana*.

Como ya se dijo, este hecho significó un gran salto en la evolución de la escritura y se cree también que esto condujo a los seres humanos a desarrollar sus funciones psicológicas a un nivel más elevado porque con ello se produjo la aparición de nuevos procesos de *representación mental* y de *abstracción*. Cuando aparecieron las palabras compuestas por sonidos, éstos eran únicamente consonantes. Así surge el *sistema de escritura consonántica*. Este sistema poseía entre los fenicios unas 24 consonantes. De aquí fue introducido entre los griegos quienes le añadieron vocales y así se completó el alfabeto que hoy conocemos. (Acosta Gil, 2012).

### 6.5.3 *Escritura y Enclaves Lingüísticos o La Escritura en el Cerebro*

El proceso de aprendizaje y ejercicio de la escritura requiere de la participación de numerosas áreas de la corteza cerebral y de la actividad muscular, resaltando el papel esencial que juega el proceso cognitivo e intelectual del cerebro. Recordemos que el uso de la mano (izquierda o derecha) es una de las actividades que mayor esfuerzo demanda de la corteza cerebral. Pensemos, por ejemplo, en el *Homúnculo de Penfield* y las desproporciones que se ilustran con partes del cuerpo humano como el rostro, los labios y las manos con relación a sus demás componentes. Todo esto nos da una pista de cómo participan y en qué proporción las áreas del cerebro en la producción de la escritura.

Como siempre, en todo esto encontramos opiniones divididas: mientras hay quienes postulan que las áreas del lenguaje en el hemisferio izquierdo están estrechamente relacionadas con la escritura, no faltan quienes sostienen que los *dispositivos de la escritura* son totalmente independientes de las áreas del lenguaje.

Independientemente de este lugar común, con relación a la conexión o dependencia de la escritura y el *dispositivo de adquisición de la lengua*, se sostiene que existe la presunción de que la escritura es el resultado de las conexiones de *una buena cantidad de áreas del cerebro* entre las que sobresalen, con una gran participación, *las cortezas asociativas*, tanto *motoras* como *sensitivas*.

A pesar de que se tiene la idea genérica de que desde el punto de vista de la neurociencia, la escritura, contrario a la lectura, es *la gran desconocida* porque se sostiene que no existe o se desconoce la conexión del cerebro con la escritura y se dice que todavía no se ha podido establecer ninguna área específica del cerebro para la escritura, la realidad parece ser otra. Esto así, porque no han faltado quienes postulen *la teoría de la relación de la escritura con algunas cortezas cerebrales*. Se ha sostenido, por ejemplo, que la escritura tiene conexión con las siguientes cortezas:

- 1) *Corteza de asociación*: Comprende las áreas de la corteza de asociación que se encuentran en las proximidades de las *principales áreas sensoriales en conexión funcional* con la *visión*, la *audición* y el *gusto*.

Se afirma que la información que llega a las áreas sensoriales y se analiza en la corteza de los tres lóbulos “sensoriales”, tiene abundantes *conexiones* con la *corteza del lóbulo frontal* mediante las fibras nerviosas de la sustancia blanca que forman parte de la periferia de la médula espinal y lleva datos sensoriales al cerebro, participa en los reflejos espinales y transmite impulsos motores del cerebro a la médula espinal.

Así mismo, se afirma que *la parte anterior del lóbulo temporal* y *el área correspondiente a la memoria visual*, situada en la cara inferolateral de este lóbulo, se cree que tiene propiedades especiales relacionadas con *el pensamiento* y *la memoria*, *necesarios en el acto de la escritura*. Se estima también que los *engramas*

*o huellas de la memoria*, que se van estableciendo con el tiempo, constituyen las bases del aprendizaje a nivel intelectual.

2) *Corteza Frontal*: También se ha estimado que la corteza del lóbulo frontal desempeña una función muy importante en aspectos específicos como la *acción motora*, *el juicio* y *la previsión*, entre otros. Se ha hecho énfasis en cuatro zonas relevantes del lóbulo frontal y su muy probable participación en *el proceso de la escritura*. Son ellas:

a) *Corteza motora*: La corteza motora primaria se caracteriza porque ofrece respuestas motoras evocadas y para ello se vale de estímulos de umbral bajo. Como se sabe, esta corteza está ubicada en el lóbulo frontal, específicamente en el giro precentral e incluye la pared anterior del surco central o de Rolando, así como la parte anterior del *lobulillo paracentral* en la cara medial del hemisferio izquierdo.

Tiene la importancia de que esta área posee una porción muy grande dedicada a los movimientos de los músculos de la mano, imprescindibles para la destreza manual que exige la escritura. Esta corteza es imprescindible para el agarre del lápiz y los movimientos de los dedos de la mano para escribir.

b) *Área premotora*: Corresponde al área 6 de Brodmann y está situada delante del área motora primaria en las caras superolateral y medial del lóbulo frontal. Participa directamente en la función de las *vías piramidales* y en otras vías motoras incluyendo la primaria.

c) *Corteza prefrontal*: Esta extensa corteza del lóbulo frontal forma parte de la llamada *área de asociación*. Abarca todo el polo frontal y corresponde a las áreas 9,10, 11 y 12 de Brodmann. Posee una amplia variedad de conexiones que se extienden a los lóbulos parietal, occipital y temporal.



También goza de otra función importante porque participa en las llamadas *funciones mentales superiores* por lo que *modula el juicio y la previsión*. Todo esto constituye la base para la elaboración de la escritura.

- d) **Área del lenguaje:** Como ya se ha dicho, el lenguaje es una facultad o capacidad exclusivamente humana que sirve fundamentalmente para el aprendizaje y manejo de una o más lenguas. Se atribuye a Carlos Marx haber escrito que el “hombre” (ser humano) se irguió sobre sus dos miembros inferiores (las piernas) cuando *comenzó a hablar*. Los científicos han determinado dos áreas corticales que se han especializado en las funciones del lenguaje: el *área sensorial* que comprende la *corteza auditiva de asociación*, comúnmente conocida como área de Wernicke, y comprende también las partes adyacentes del lóbulo parietal denominadas *giro angular* y *giro supramarginal*; y la otra, el *área motora del habla*, la llamada área de Broca, que fisiológicamente ocupa las porciones *opercular* y *triangular* del giro frontal inferior, ubicadas en las áreas 44 y 45 de Brodmann. Estas áreas están en comunicación permanente a través del *fascículo arqueado* formado por un fuerte haz de materia blanca. (Acosta Gil, 2012; Serratice y Habib, 1997; Deecke, 1976; Korn-huber, 1984; Penfield, 1950).

## 6.6 Cognitivismo, Constructivismo y Socioconstructivismo en la Alfabetización

### 6.6.1 Enfoque Cognitivista

En la versión cognitivista se entiende que en la alfabetización se pueden identificar dos procesos: **el procesamiento fonológico y el procesamiento de la palabra**. El primero se justifica por el carácter alfabético de la escritura, es decir, se trata de un código de representación gráfica de los fonemas de cada lengua.

Está claro que el procesamiento fonológico implica lo que se conoce como “consciencia fonológica”. Qué designa este concepto? La literatura al respecto nos habla de que es la capacidad de *analizar* y de *segmentar* las palabras de una lengua dada en las unidades mínimas de la lengua, conmutables y aislables, que son los fonemas, los cuales son independientes de las letras que los representan a nivel gráfico y *cuya naturaleza y relaciones mutuas difieren de una lengua a otra*, según sostiene Martinet, 1972.

Por otro lado, el procesamiento de las palabras consiste en la habilidad de los lectores para procesar la información gráfica (letras o patrones ortográficos) a fin de identificar las palabras escritas. Desde el cognitivismo se plantea que los lectores eficientes se concentran en llevar a cabo procesos perceptivos (identificación de letras, conexión con los sonidos, identificación de patrones ortográficos) y procesos semánticos.

Varios autores (Frith, 1985; Ehri, 1991, 1992) han propuesto, dentro de este modelo de lectura, una *teoría evolutiva del aprendizaje* mediante la cual sostienen que las habilidades lectoras se desarrollan siguiendo etapas sucesivas: *Logográfica*, *Alfabética* y *Ortográfica*. La primera caracterizada por la arbitrariedad de las marcas usadas para el reconocimiento. En ella, la niña y el niño seleccionan rasgos de las palabras impresas que les parecen distintivos como es el color y la forma de la letra inicial. La segunda etapa, la alfabética, se inicia cuando la niña y el niño ya conocen la forma y el nombre de las letras y tienen un dominio efectivo de la “consciencia fonológica”, tanto para los sonidos iniciales como los finales de la palabra, de modo que ya aquí el reconocimiento de la palabra no es arbitrario, es decir, las letras son usadas como indicios claros para establecer conexiones con el sonido y su pronunciación en la palabra. Finalmente, la tercera etapa, la fase ortográfica, se caracteriza por la asociación sistemática entre la secuencia de letras y sus correspondencias fonológicas de la palabra. Los psicólogos cognitivistas entienden que niños y niñas dominan la “consciencia fonológica” porque el “aprendiz” da muestras de reconocer la naturaleza abstracta de los sonidos y analiza la palabra

atendiendo a las categorías convencionales de correspondencia fonográfica y no con los criterios superficiales propios como lo hacía en la primera etapa.

Se ha sostenido que este enfoque cognitivista tiene sus fundamentos en la diferenciación de dos vías para leer palabras: *una vía fonológica* y *una vía de captación directa*. La primera se basa tanto en la conversión de las letras en sonidos como de sonidos en letras según la correspondencia fonográfica, y la segunda, que se produce a partir de las formas visuales de las palabras impresas y su significado almacenado en la memoria.

#### 6.6.2 *Enfoque Constructivista*

Esta visión del problema de la alfabetización contrasta con el cognitivismo que acabamos de reseñar y rechaza que exista una fase o etapa pre-alfabetizadora. Considera que los aprendizajes que se dan entre los tres y cinco años no deben ser vistos como etapa previa a la alfabetización y propone, en su lugar, que sean vistos como pasos integrales del proceso de alfabetización. Tampoco considera el inicio de este proceso como una etapa prelingüística. Defiende que las niñas y los niños prescolares de unos cinco años, aun con sus deficiencias en la pronunciación, tienden a leer su propia escritura con una *estrategia silábica* y en ocasiones dejan de pronunciar una o dos letras porque creen que “sobra”. Es decir, con esta estrategia muestran que a la edad de cinco años pueden haber llegado a comprender la relación que existe entre la escritura y la forma fonológica de la palabra. Por eso, usan una estrategia que no puede definirse como logográfica, pero que tampoco es alfabética plena.

Por ejemplo, la lectura de un cartel publicitario que el cognitivismo la tipifica como etapa logográfica (porque el logo vale más que la palabra), los constructivistas le dan una interpretación distinta: consideran que no se trata de identificar palabras, sino de una interpretación de textos comerciales. Y lo logran muy bien. El

constructivismo establece una diferencia. Dice que la interpretación de textos (libros, carteles, envases) ocurre antes de que niños y niñas sepan leer y por eso lo que hacen es atribuir intencionalidad a lo escrito, “dicen algo”. Así, según este enfoque, niñas y niños interpretan esos textos orientados por una hipótesis según la cual lo que está escrito son los nombres de los objetos (Ferreiro, 1997; Teberosky, 2002).

Contrario a la postura de los psicólogos cognitivos, este enfoque teórico defiende que la lectura, la escritura y el habla se desarrollan de manera interdependiente, pero los defensores de esta posición no ofrecen explicación alguna sobre cuál es el fundamento (experimentos) para sostener una afirmación de esta naturaleza, dada la artificialidad de la lectura y la escritura, por un lado, y la naturalidad del proceso del habla, por otro.

Justifican sus desacuerdos con el cognitivismo afirmando que estudian la escritura desde el punto de vista del niño que aprende, averiguan cómo el niño asimila las informaciones y desarrolla los conocimientos sobre los textos, cómo resuelve los problemas y todo esto tiene que ver con cómo la niña y el niño *construyen* su conocimiento en el dominio de la escritura. Esto así, porque los diversos e importantes aspectos de la escritura son conocimientos que niño y niña desarrollan de forma interrelacionada. Algunos de estos conocimientos son principios de organización de lo gráfico, función de los nombres y del nombre propio en el conocimiento de lo escrito, forma en que la escritura representa la lengua, relación entre escritura y lectura y sus usos respectivos, conocimiento metalingüístico, conceptualización sobre las unidades de la lengua como el texto, la palabra o la frase que forman parte del *constructo* llamado *escritura*. Sin embargo, mientras no haya experimentos objetivos con datos que confirmen estas observaciones, seguirán siendo apreciaciones subjetivas, sin ningún valor científico. Una ilustración: Si se ha escuchado a Emilia Ferreiro, por ejemplo, en algunas de sus conferencias, se puede apreciar el *fuerte carácter subjetivo* cuando ella “piensa” que el niño y la niña “piensan” sobre lo que están “construyendo”, fundamentalmente con relación a la escritura. Es decir, se trata de un “pensamiento” en segunda

potencia, hay una especulación en torno a lo que *no se dice* en lo que *se dice* que *se dice*. Se da un paralelismo como en el caso de los *intérpretes* donde solo ellos *entienden* lo que alguien dice que nadie más entiende.

### 6.6.3 Enfoque Socioconstructivista

Para esta opción teórica el proceso de la alfabetización no debe acometerse desde fuera de los *contextos culturales, históricos y sociales* donde se lleva a cabo. Para el socioconstructivismo, el aprendizaje tiene un fuerte nexo con la interacción social. Antes de iniciar el proceso se deben identificar las numerosas interacciones sociales que están relacionadas con la escritura entre las que se destacan las interacciones sociales que se dan en los primeros años con los textos en el marco del contexto familiar y son las que permiten a niños y niñas que participen en lo que se llama “prácticas letradas”. Se trata de prácticas que comparten con los adultos y donde éstos funcionan como agentes mediadores entre el texto y las “personitas” que todavía no han cristalizado como lectoras ni como escritoras por sí mismas. Dentro del ambiente familiar con frecuencia se llevan a cabo actividades como leer cuentos en voz alta, comentar algunos textos impresos, escribir listas de compra, nombrar los objetos pertenecientes a los niños y las niñas. Este tipo de interacción social y la ayuda sistemática de las personas adultas favorecen el acercamiento y el roce constante con el mundo de la cultura letrada y esto va dejando huellas que inclinarán las preferencias de niñas y niños hacia el texto escrito y su correspondiente lectura. Se tiene claro que compartir con ellos el vocabulario usado en los textos escritos constituye uno de los ejemplos epigonales de los principios que fundamentan el socioconstructivismo. Cuáles son esos principios? Hasta ahora han sido señalado: a) *que las funciones mentales (escritura, lectura) derivan de la vida social*, b) *que las actividades humanas están mediatizadas por los símbolos y particularmente por la lengua*, c) *que los miembros y miembras mayores de una cultura ayudan y guían, consciente o inconscientemente, a los más jóvenes en su aprendizaje natural*. (Hiebert y Raphael, 1996, citados por Teberosky, 2005).

Este enfoque sostiene que en las prácticas letradas en el ambiente familiar, niños y niñas aprenden a familiarizarse con la estructura de los cuentos, de los periódicos y de la publicidad. Esto, obviamente, permite crear una actividad placentera y el inicio de la alfabetización, según afirman investigadores como Leseman y Jong, 1998, y Purcell-Gates, 2003, citados por Teberoski, 2005.

Se afirma también que en las familias donde se ejercita la lectura en voz alta es muy normal que niñas y niños aprendan que las expresiones lingüísticas usadas en los libros siguen unos patrones sintácticos determinados y que las palabras sirven para crear mundos imaginarios cautivantes. Además, aprenden a realizar intercambios verbales en una situación bastante diferente a la que se vive de manera cotidiana y tienen la oportunidad de participar en otras actividades como escuchar, mirar el libro, preguntar y responder preguntas como medio para entender las funciones de la escritura, así como captar el significado de un texto dado. Todo esto enriquece la mente infantil y le va dando forma para una sólida adquisición no solo de la escritura y la lectura, sino de la lengua completa como sistema de comunicación ideal entre los seres humanos.

Si nos fijamos bien en los razonamientos de esta postura teórica ante la adquisición de la alfabetización, creemos que sería más apropiado tipificarla como *sociocognitivista* más que *socioconstructivista* porque perfectamente viene en apoyo del *cognitivismo*.

## **6.7 Qué ocurre cuando el cerebro es alfabetizado?**

A propósito de esta interesantísima pregunta, el neurocientífico gallego Manuel Carreiras (2012) levanta una batería de preguntas que orientan la investigación sobre la huella que deja la escritura y la lectura en el cerebro alfabetizado:

Cómo funciona, qué provoca la escritura y la lectura a nivel cerebral?  
 Cuáles son las consecuencias cerebrales de la escritura y la lectura?  
 Cuáles son las consecuencias de la ortografía?  
 Cuáles son las consecuencias de la fonología?  
 Efectivamente, la escritura y la lectura provoca cambios cerebrales?  
 Qué pasa en el cerebro de las personas disléxicas?  
 Cuáles son los circuitos cerebrales que posibilitan la escritura y la lectura?  
 Cómo cambian esos circuitos cuando se leen figuras literarias?  
 Qué sucede cuando alguien se entrena para componer o improvisar versos?

El mismo autor reconoce y afirma que a los científicos les gusta formular preguntas aun cuando no sepan las respuestas y que, efectivamente, varias de estas preguntas no tienen una respuesta científica demostrable en este momento y otras las tienen a medias, pero así camina el progreso y el desarrollo de la ciencia, de modo que, según dice, el científico tiene que hacerse preguntas aunque no pueda responderlas en el momento de su formulación.

Desde la segunda mitad del siglo XIX se tiene claro, y los estudios posteriores, incluyendo los más recientes de la neurociencia (basados en imágenes de Resonancia Magnética), no han hecho más que confirmar y precisar que la capacidad lingüística del ser humano es un dispositivo innato en el cerebro, anatómica y fisiológicamente localizado en el *giro frontal inferior izquierdo* (áreas 44 y 45 de Brodmann) para la *zona de Broca* y en el *giro temporal posterior izquierdo* (área 22 de Brodmann) para la *zona de Wernicke*. Es decir, toda niña y todo niño, normalmente, nace con la capacidad de aprender a hablar lenguas y este proceso que regularmente se inicia entre los 12 y 18 meses de edad es totalmente espontáneo e inconsciente. Las niñas y los niños no tienen opción. En condiciones normales, aprenden la lengua que se habla en el medio o ambiente en que se crían, sí o sí.

En cambio, no sucede lo mismo con el aprendizaje de la *escritura y la lectura*. Estos son procesos artificiales que requieren, primero de una edad mucho más avanzada, entre los 6 y 7 años; en segundo lugar, es una exigencia *sine qua non* que el proceso de adquisición sea totalmente consciente; tercero, que medie una instrucción específica, dirigida por una persona especializada, y un martilleo constante de prácticas repetitivas tanto en el hogar como en la escuela durante el período normal de un año lectivo. Esto así, si la niña o el niño no muestra problemas de aprendizaje alguno como el típico caso de la dislexia u otros de etiología muy diversa.

En este sentido, sostienen algunos autores que este aprendizaje es posible gracias al cúmulo de experiencias de niños y niñas con la palabra escrita (*sociocognitivism*) ya que estas experiencias les permiten establecer los circuitos del cerebro que facilitan el aprendizaje de la escritura y la lectura. Se ha señalado que aunque el cerebro no está biológicamente programado para adquirir estas dos destrezas, ha habido históricamente un obvio “reciclaje neuronal” propiciado por la neuroplasticidad para adaptarse a esas nuevas habilidades experienciales.

Cómo se produce este *reajuste*? Hay evidencias de que el cerebro está dotado de circuitos visuales capaces de procesar imágenes y objetos y que los ha “reciclado” (Dehaene, 2014) y readaptado tanto para la escritura como para la lectura. También se ha afirmado que existen algunos circuitos neuronales de la capacidad lingüística que pueden ser utilizados para la alfabetización. Se cita al respecto, como apoyo de esta idea, una metáfora utilizada por Vitgosky, 1978, según la cual las estructuras lingüísticas proporcionan los “andamios” para que la alfabetización sea “construida” en el cerebro.

Por ejemplo, las áreas de la *corteza cerebral* que hasta el presente han servido para apoyar el *proceso de lectura* han sido explicadas mediante la teoría más socorrida entre los investigadores: la *teoría de la doble ruta*. Esta teoría que explica el proceso inicial de la alfabetización, específicamente para el acceso a la lectura, ha



sido desarrollada y modificada por diferentes autores entre 1977 con Colheart et al. , 1997 con Bjaal, HAEien y Lundberg y 2003 con Jobard, Crivello, Tzourio-Mazoyer. Este nuevo enfoque del *modelo del logogén* sostiene que hay dos rutas posibles que permiten llegar al significado de las palabras: 1) *la ruta léxica o de acceso directo o gráfica*, y 2) *la ruta no-léxica o de acceso indirecto o fonológica*.

La Ruta *directa o visual* consiste en comparar la forma ortográfica de la palabra escrita (cadena o secuencia de letras) con las representaciones de palabras de que disponemos en el léxico visual, una especie de “diccionario visual”.

La Ruta *indirecta o fonológica*, en cambio, es el mecanismo de conversión de grafemas (letras) a fonemas (sonidos) que permite obtener la pronunciación de la palabra, siendo así ésta identificada.

La primera se basa en el reconocimiento visual de las palabras y por tanto no interviene la recodificación fonológica, lo que quiere decir que solo las palabras conocidas pueden ser identificadas en este caso. En cambio, la segunda ruta, la *ruta fonológica*, se basa en el análisis subléxico de la palabra, el cual consiste en la aplicación de las reglas de conversión *grafema-fonema* (CGF). Es decir, es a partir de la fonología de la palabra que se puede llegar al significado de la misma.

La versión de 1997, que toma en cuenta los modelos computacionales que permiten simulaciones en ordenador (Colheart y Rastle, 1994), propone un modelo combinado *dobles ruta-conexionismo*, considerado como más preciso y efectivo para la adquisición de la lectura y resolver sus dificultades. Además, parece aportar más luz sobre la naturaleza del procedimiento de lectura en virtud de que se asemeja más al procedimiento cerebral de las redes neuronales (cf. M. I. Hernández Valle, 1998).

La versión del 2003, en cambio, explica que el estímulo es procesado por la corteza visual primaria (área motora) y luego continúa con un proceso *pre-lexical* que ocurre en la frontera occipito-temporal. A partir de este momento se opera la

selección de una de las dos rutas que en esta versión reciben la denominación respectiva de *ruta dirigida* y *ruta ensamblada*. En la primera se verifica una transferencia directa de información desde el proceso *pre-léxico* hasta el acceso *semántico* de la palabra. La segunda ruta implica un paso intermedio que es la conversión del grafema en fonema, la pronunciación, y este paso ha sido detectado por resonancia magnética en varias áreas de las zonas temporal y frontal izquierdas, incluyendo el *área de Broca*. Aunque las rutas son distintas se ha podido confirmar que ambas terminan en el *área temporal basal izquierda*, el *giro inferior frontal izquierdo* y el *giro temporo-parietal posterior medio* conocido como el *área de Wernicke*.

Fundamentalmente después de esta más reciente versión, se ha afirmado que la comprensión de la *alfabetización del cerebro* puede conducir a dos importantes consideraciones: que se adquiriera nueva información para la instrucción de la lectura y contribuir con nueva información para el clásico debate de los enfoques *up down* (desde arriba hacia abajo) y *top down* (desde abajo hacia arriba), es decir, inmersión en el texto de la “lengua global” y el desarrollo de habilidades fonéticas. (OCDE, 2009: 137 y 138).

Como fue señalado más arriba, es muy, muy importante, aclarar que todas estas teorías que hoy se exhiben con relación a la participación del cerebro en el proceso de la comunicación lingüística, son el resultado de investigaciones que se han llevado a cabo en la lengua inglesa y que, por lo tanto, no tienen que dar los mismos resultados si se realizan en otras lenguas, aun cuando se sigan las mismas estipulaciones.

## 6.8 Qué sabemos hoy acerca de la Escritura y de la Lectura?

Por los más recientes avances de la neurociencia se sabe que la escritura y la lectura son dos destrezas para las cuales el cerebro humano carece de un dispositivo

natural y que por lo tanto, diferente al habla que tiene su asiento en el lenguaje y se aprende de modo espontáneo e inconsciente, estas habilidades requieren de una enseñanza sistemáticamente dirigida y un esfuerzo consciente y relativamente prolongado. Todo esto quiere decir que la lectura no es el resultado de una actividad instintiva, sino que como postula Dehaene (2014), la lectura es el producto de un “reciclaje neuronal”. También se sabe que la escritura y la lectura, como todo aprendizaje, provocan cambios en el cerebro y las redes neuronales que se establecen para garantizar su aprendizaje se convierte luego en una actividad automática de tal manera que después que aprendemos a escribir y a leer, y nos hacemos escritores y lectores diestros ocurre que ya no podemos dejar de escribir y leer. Se convierte en una actividad cotidiana involuntaria. (Carreiras, 2012). Para este autor, la escritura y la lectura se constituyen y representan una buena oportunidad para comprender la plasticidad cerebral, el funcionamiento de los mecanismos cognitivos y las redes cerebrales donde se implementan esos mecanismos.

También afirma que a través de modelos computacionales se ha podido establecer que la Semántica, la Ortografía y la Fonología están estrechamente relacionadas y que esa relación es recíproca entre estas tres instancias. Así mismo enfatiza que tanto la ortografía (escritura) como la fonología (lectura) son básicas para el proceso de la alfabetización. En realidad constituyen, forman, le dan cuerpo a ese proceso.

En cuanto a la *ortografía* señala que para reconocer una palabra tenemos que procesar la *identidad* y la *posición* de sus letras, lo que nos permite distinguir entre *las* y *sal*, o entre *amor* y *roma*, a la vez que considerar como las mismas palabras a formas diferentes: *TieRRA* y *tiERRa* o *piedra* y *pIEdRa*.

Sin embargo, entiende que la *fonología* va más allá de las letras, dado que las palabras son secuencias de sonidos, quienes son alfabetizados han de identificar esos sonidos: es lo que se llama *consciencia fonológica* y esta habilidad se evidencia

cuando se es capaz de convertir los *fonemas* en *grafemas* (escritura) y los *grafemas* en *fonemas* (lectura).

Refiere Carreiras (2012) que justamente para evaluar el nivel de *consciencia fonológica* de personas adultas *analfabetas* y *recién alfabetizadas*, se llevó a cabo un experimento que consistió en lo siguiente: se reunió un grupo de voluntarios, -no precisa el número- y se les pidió que eliminasen el primer sonido de *pseudopalabras* como “*pube*” o “*pluku*” y los porcentajes de aciertos fueron: analfabetos 19% y recién alfabetizados 73%. (José Morais, 1979, 1986). En base a estos resultados, el investigador principal (José Morais) estableció como conclusión del estudio que en los analfabetos la *consciencia fonológica* no era un proceso evolutivo automático, sino que era el resultado de una *adquisición* y ésta requería de una instrucción formal y sistemática de escritura y lectura.

#### 6.8.1 *Cómo escribimos y cómo leemos?*

La escritura, desde el punto de vista neurofisiológico, es un proceso sumamente complejo con muchas aristas. Podemos, sin embargo, simplificar todo lo que implica el acto de escribir con fines de comprensión y resaltar los aspectos más notorios. Lo primero que debemos entender es que el cerebro es el centro motor de todas nuestras actividades sensitivas y motoras y que por lo tanto es quien prohija los impulsos gráficos necesarios en la escritura. Específicamente la *zona motora de la corteza prefrontal del cerebro* emite los impulsos electroquímicos para provocar la actividad muscular.

Cuáles son los órganos que realizan el acto de escribir? Afirma Huez Cárdenas (2012) que se trata de una serie de órganos voluntarios que constituyen el sistema motor entre los que sobresalen los dedos, las manos, las muñecas, el brazo, el antebrazo y el hombro. La conjunción fisiológica de este trabajo entre órganos y cerebro, en una interacción mancomunada, deviene en el acto escritural.

Es importante saber, para tener una idea más acabada de *cómo escribimos*, que en la corteza cerebral existen las llamadas “neuronas piramidales”, consideradas como elementos clave para la percepción sensorial, y que dentro de este grupo de células especiales, existe un subgrupo conocido como “Grandes Células Piramidales” (GCP), las cuales, cuando son ejercitadas mediante algún estímulo, emiten una orden de movimiento. Esta orden es recibida por las “células motoras” que a su vez envían dicha orden de movimiento al músculo relacionado. En este caso se trata de los músculos que participan en la producción de la escritura que ya mencionamos más arriba.

Con relación a la explicación de *cómo leemos*, el neurocientífico Dehaene (2014) sostiene al respecto que el procesamiento de la palabra comienza en nuestros ojos. Y señala algo que ha sido comprobado por otros investigadores cuando afirma que solo el *centro de la retina*, conocido con el nombre específico de *fóvea*, es el que posee un nivel de resolución lo suficientemente preciso para permitir el reconocimiento de las letras, fundamentalmente cuando son muy pequeñas.

Indica que nuestra mirada, entonces, se mueve dando unos *saltitos* que son los llamados *movimientos sacádicos* y estos movimientos se dan por toda la página de un texto constantemente. Afirma que cada vez que nuestros ojos se detienen, reconocemos una o dos palabras.

Para Dehaene cada una de esas palabras es dividida, entonces, por las neuronas de la retina en una miríada de fragmentos, y debe volver a unirse antes de que pueda ser reconocida. Entiende que nuestro sistema visual extrae progresivamente grafemas, sílabas, prefijos, sufijos y raíces o lexemas de las palabras. Es decir, somos capaces de realizar un análisis visual de la estructura de la palabra, lo que nos permite establecer cómo está compuesta cada palabra escrita y cuáles son las unidades que le dan forma.

Luego que ocurren estos procesos, investigadores ingleses (y posiblemente de otras nacionalidades) han establecido que el cerebro lector lleva a cabo el proceso de lectura mediante dos rutas importantes de procesamiento de las palabras y que éstos entran en juego en paralelo: la *ruta fonológica*, que convierte las *letras* en *sonidos* del habla, y la *ruta léxica*, que da acceso a un diccionario mental de *significados* de las palabras. (Dehaene, 2014:25).

### 6.8.2 Invariabilidad visual de las letras

Nuestro autor gallo establece, por otro lado, que la efectividad de la lectura se muestra cuando nos podemos convertir en lectores diestros y para ello debemos saber *identificar* las palabras sin importar cómo aparezcan, si están impresas o manuscritas, en mayúsculas o en minúsculas, y sin importar su tamaño. Necesitamos saber qué aspecto de una palabra no varía, a pesar de las mil y una formas posibles que los caracteres pueden asumir y entonces nos habla de *la invariabilidad visual de las palabras*.

Ya sabemos que lo que facilita la lectura *no es la secuencia de las letras*. Por eso, cientos de imágenes diferentes de la retina pueden hacer referencia a la misma palabra, con la única exigencia de que cada palabra tenga la primera y la última letra en sus lugares respectivos. (Efecto Stroop).

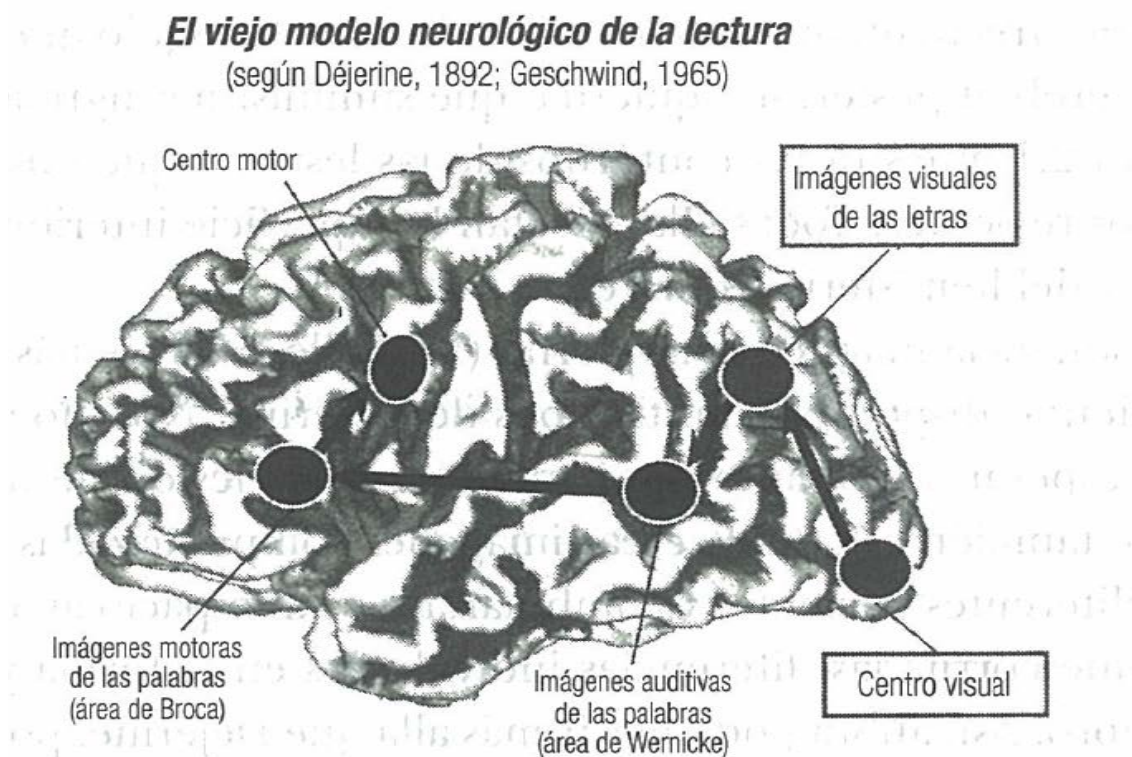
En suma, nuestro dispositivo de reconocimiento de las palabras *no presta atención a las variaciones irrelevantes y compensa automáticamente enormes variaciones de tamaño o de fuente*, sin que nos demos cuenta. Sin embargo –dice Carreiras– sí presta mucha atención y detecta los pequeños cambios de identidad: una “i” y una “u” convierten a “cielo” en “cuelo” y *eso es importante porque altera el significado de la palabra, crea otra palabra*.

Dehaene (2014) sostiene que para abordar la explicación de las bases neurobiológicas de la lectura es imprescindible reconocer que todas las regiones del cerebro operan en forma simultánea y coordinada, y sus mensajes se entrecruzan constantemente, que todas las conexiones entre las áreas que participan en el proceso de la lectura son bidireccionales.

## 6.9 Modelos Neurológicos de la Lectura

Dehaene (2014) presenta el modelo neurológico clásico de la lectura elaborado inicialmente por Déjerine en 1892 y luego confirmado por Geschwind en 1965, ambos utilizando la autopsia como base. Como contraste, Dehaene presenta el modelo elaborado por él y sus colegas publicado inicialmente en el año 2007.

La imagen cerebral siguiente muestra cómo luce el cerebro cuando está desarrollando la actividad lectora, según el Modelo de Déjerine:

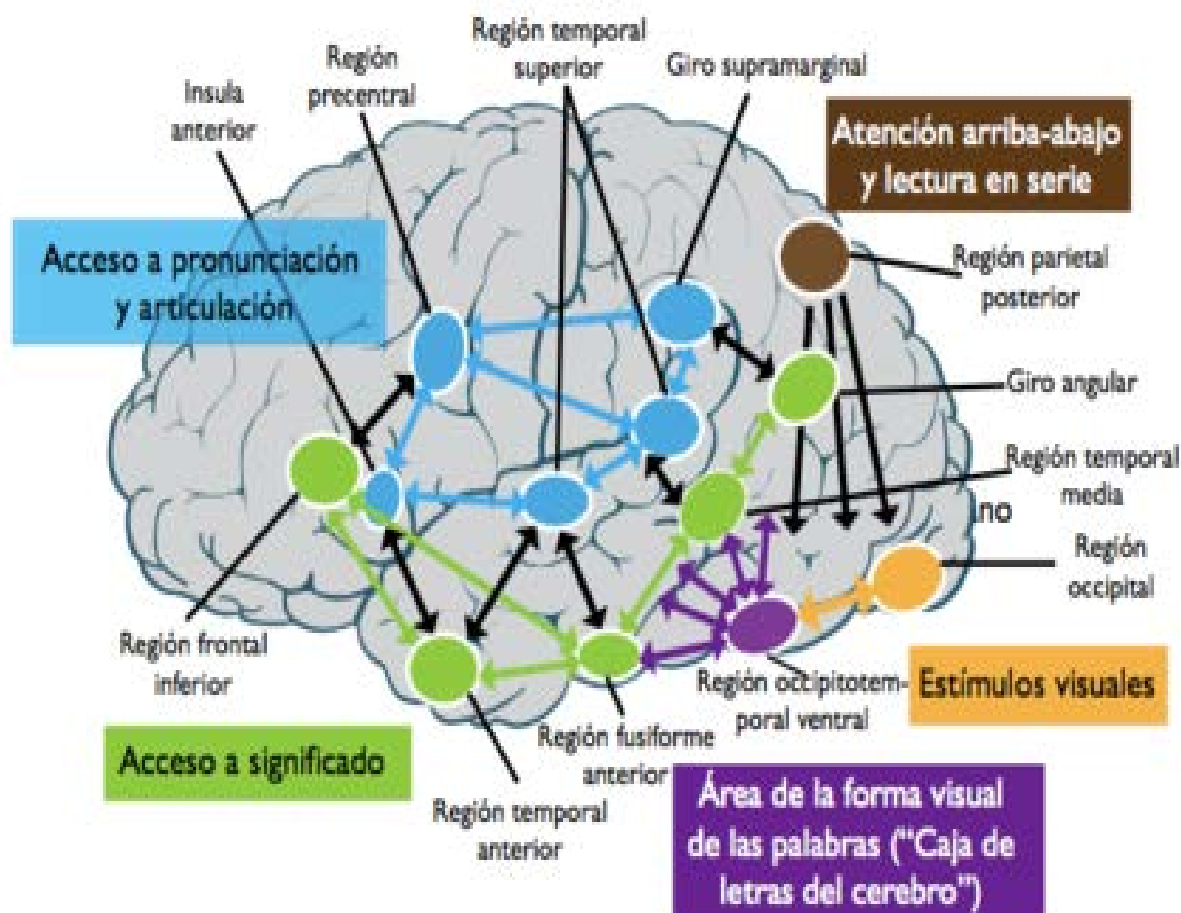


(Reproducido de Stanislas Dehaene “El Cerebro Lector”, 2014:86).

## El Nuevo Modelo Neurológico de la Lectura

(Según Dehaene, 2007, 2014)

Visión moderna de las redes corticales para la lectura, según Dehaene:



(Reproducido de Stanislas Dehaene, "Les Neurones de la Lecture", 2007)

Todas las regiones señaladas en este gráfico contribuyen a la lectura de las palabras, aunque Dehaene advierte que se trata de un *esquema provisional* ya que es muy probable que todavía falten otras muchas regiones que hasta ahora la neurociencia no ha permitido identificar.



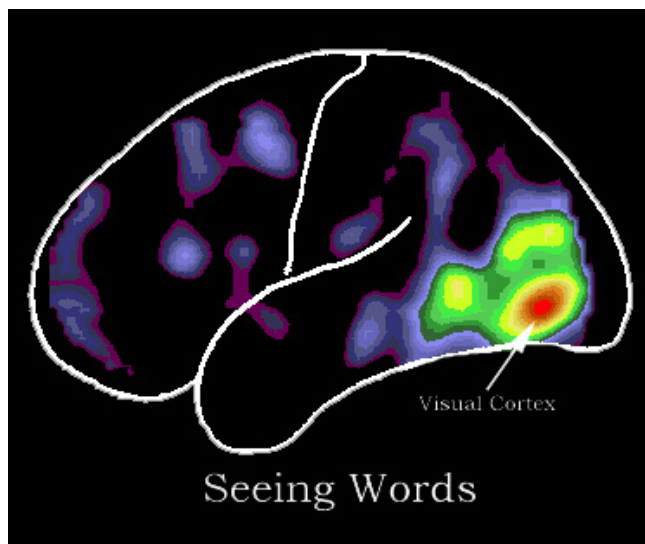
La cautela con que Dehaene (2014) acomete el problema de las bases neurobiológicas de la lectura lo induce a señalar que, a pesar de la batería de instrumentos de imágenes de que dispone, todavía hay dificultades para asignar funciones precisas a cada región de las ya identificadas, porque *todas operan simultáneamente e interactúan a gran velocidad unas con las otras*. Su perplejidad es tal que se pregunta si llegará el día en que podamos alcanzar un entendimiento intuitivo de *un circuito tan complejo*. (C. n.).

Todavía no está claro –sostiene– si el científico podrá alguna vez entender completamente el cerebro del lector. Desde DeJérine para acá hemos avanzado mucho, pero la cautela se impone. Es cierto que nuestra comprensión de los circuitos del cerebro para la escritura y la lectura y, en especial, en lo concerniente a la “*caja de letras del cerebro*” ha progresado claramente. Ahora sabemos que esta área de entrada visual ocupa una localización estratégica y es un embudo a través del cual toda la información visual sobre las palabras escritas parece fluir antes de distribuirse hacia una gran variedad de áreas del hemisferio izquierdo.

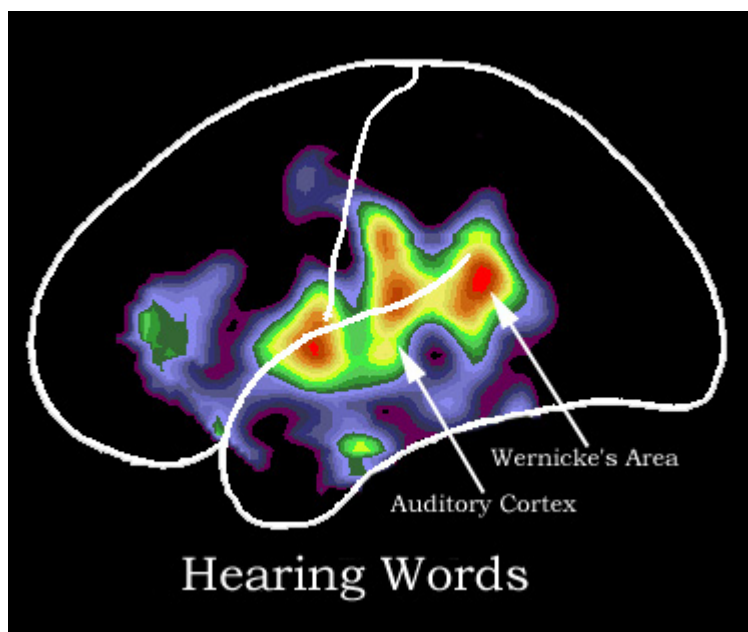
Apunta que esta posición estratégica explica por qué una lesión en esta región tiene como resultado una pérdida total del procesamiento de la palabra escrita, como si se hubiera convertido en una serie de manchas sin sentido.

### **6.10 Aplicación de la imagenología**

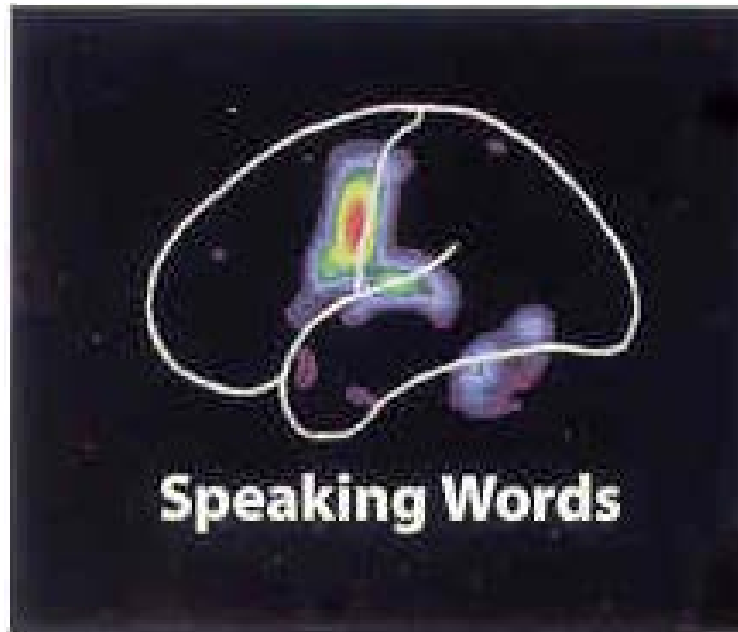
Aplicando la tomografía por emisión de positrones a voluntarios para un experimento, Steve Petersen et al. (1988) encontraron que cada vez que los sujetos *miraban* las palabras escritas, se activaba la *región dedicada a la visión*, situada en la parte posterior de la cabeza, y una *pequeña región del hemisferio izquierdo, justo en el límite ventral entre los lóbulos occipital y temporal*, es decir, justo lo que Dehaene denomina “caja de letras del cerebro”.



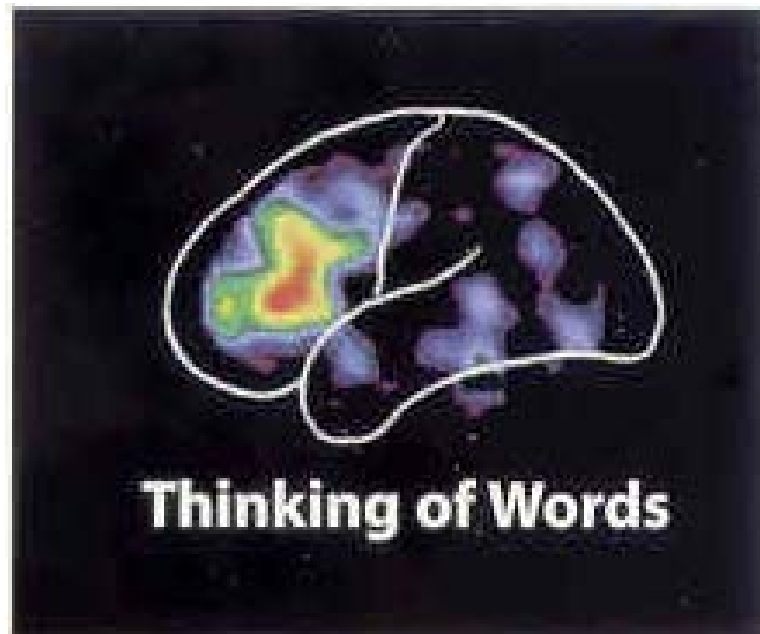
Asimismo cuando escuchaban una palabra se activaba un conjunto distinto de lugares en la *corteza temporal media y superior* que corresponde al procesamiento de la *audición y percepción* del habla.



Cuando producían (pronunciaban) una palabra se estimulaba *la región anterior del hemisferio izquierdo cercana a la zona de Broca*, así como *las áreas motoras derecha e izquierda*.

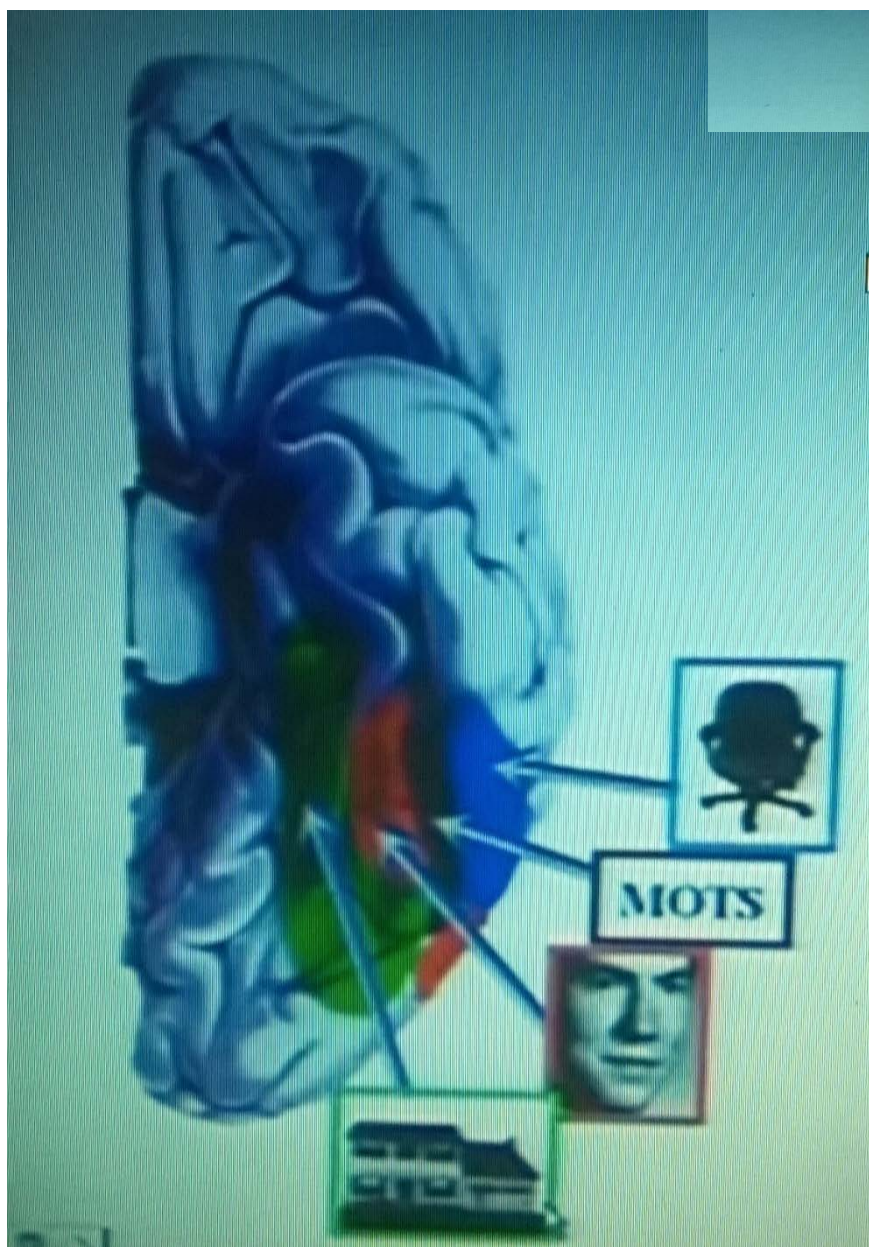


Finalmente, cuando pensaban en una palabra, sus hallazgos implicaron que las *asociaciones semánticas* movilizaban *la corteza prefrontal interior izquierda*, asociada con el procesamiento creativo.



Apunta Dehaene (2014:93) que de este conjunto de áreas, solo *la región temporo-occipital izquierda*, parecía tener *un rol central y específico en la lectura*, región que coincidía con el sitio identificado como *sustrato de la alexia pura*. Y añade que Petersen y sus colegas notaron que *únicamente palabras escritas* estimulaban esta región, la cual sirve como nexo entre el *análisis visual temprano* y el *resto del sistema lingüístico* y esto se constituye en un filtro a través del cual fluye la información visual que entra en el sistema lingüístico: ese filtro consiste en analizar selectivamente la presencia de letras en las imágenes que ingresan y las envía a otras áreas del cerebro que luego las transforman en sonido y significado.

Imagen  
reproducida  
de **Les**  
**Neurones de**  
**la Lecture,**  
Dehaene,  
2007



## 6.11 Enseñanza de la Escritura y la Lectura

Qué es lo que se ha propuesto y se ha practicado para la enseñanza de la escritura y la lectura? Dos modelos tradicionales: Teoría de la transferencia de información y Teoría interactiva o transaccional.

La profesora Ileana Díaz Rivera (2000) se ha ocupado de presentar la descripción del contenido teórico de cada uno de estos modelos:

### 6.11.1 El modelo de la *Teoría de transferencia de información*

Esta *teoría* se basa o toma como referentes el *texto* y el *lector*. Se sostiene que durante el proceso específico de aprendizaje de la lectura, el lector transfiere a su cerebro la información que el texto le ofrece, en la misma forma como aparece. La concepción del aprendizaje es de carácter *inductivo* por cuanto procede de *las partes al todo*. La lectura es vista como producto de un proceso divisible en sus partes, donde el *sentido* y el *significado* residen en el texto y el proceso de lectura obedece a unas reglas fijas y universales. En este modelo la lectura se inicia en el texto y las letras y los sonidos conducen a las palabras siguiendo un proceso que se estructura en niveles y por tanto *es secuencial y jerárquico*. De este modo, en este modelo el lector es considerado como *un puro receptor de información* y se limita a retener el significado que contiene el texto.

Tiene sus cimientos metodológicos en la concepción del *reconocimiento de palabras* para garantizar la comprensión de la lectura, la cual se ve como una respuesta a un *código visual* que se le impone a los sonidos articulados. Esta concepción ha dado lugar al conocido *método fónico* de la lectura. Este método, basado en la enseñanza directa, considera el aprendizaje de la lectura desde una perspectiva didáctica como necesidad escolar y exige un procedimiento sistemático de la acción educadora, así como un carácter procesal basado en la identificación de

letras o grafemas, los cuales harán posible la comprensión del contenido del texto y se practica la inventada *relación entre sonidos y símbolos*. La concepción lingüística del reconocimiento de palabras comprende una serie de métodos de lectura. Según dice Díaz Rivera (2000), algunos de ellos son: *alfabético, silábico, onomatopéyico, global, ideovisual, de palabras generadoras* y hasta se menciona uno *ecléctico o mixto*. Dizque todos se agrupan en el llamado *método fónico*. Aunque se menciona aquí el método global éste procede de modo inverso, como se verá más adelante.

#### 6.11.2 El modelo de la *Teoría interactiva o transaccional*

Con el desarrollo de la psicolingüística, a partir de los años sesenta, han surgido otros métodos para la enseñanza de la lectoescritura, uno de los cuales es el método o modelo de la *teoría interactiva o transaccional*.

Afirma Díaz Rivera (2000) que este método, para explicar la comprensión del texto, presenta una compleja interacción entre cuatro componentes: *el texto, las estructuras cognitivas del autor, las estructuras cognitivas del lector y la situación comunicativa*. Según este enfoque teórico, el lector elabora sus propias hipótesis para la búsqueda del significado y para lograrlo toma en cuenta el papel del *texto, de sí mismo y del contexto*. Aquí, el lector es un sujeto activo en el proceso de la comprensión. Ocurre entonces que al momento de leer se toman en cuenta *la interacción entre lengua y pensamiento, el conocimiento previo del lector y el proceso de unirlo al nuevo conocimiento*. De esta concepción forma parte el llamado *método integral*, según el cual la lectura es un todo y por tanto se fundamenta en la globalidad comunicativa. Desde aquí se postula que el aprendizaje es de carácter deductivo por cuanto procede *del todo a las partes*. Se maneja el criterio de que las niñas y los niños desarrollan primero un entendimiento global y gradualmente llegan a entender las partes.

Toda esta teorización responde a la tradición cargada de heteroclicidad y de sesgo: se olvida que el aprendizaje de la escritura y la lectura, contrario al aprendizaje de la lengua, es de carácter *artificial* por cuanto mientras la lengua se aprende en la casa, en el entorno familiar, de manera espontánea (a nadie se le enseña a hablar una lengua), sin instrucción alguna, en cambio, para aprender a escribir y leer se requiere normalmente un desplazamiento de la niña y el niño hasta la “escuela”, donde recibe instrucciones sistemáticas por un período determinado que regularmente dura un año lectivo. Siendo así, se trata de dos procesos de naturaleza distinta por lo que, contrario a la concepción tradicional, debe abordarse el problema de la enseñanza de la escritura y la lectura de manera diferente y no establecer una correspondencia biunívoca entre *los sonidos* de la lengua y *las grafías* de la escritura. Se escriben y se leen *letras* o *grafías*, no *sonidos*. Los sonidos se *pronuncian*, y aun en las lenguas dizque más *transparentes* como el español o el italiano, es inaceptable emparejar o matrimoniar *letra-sonido* porque sencillamente hay letras que no corresponden a sonidos de manera biunívoca.

*Lengua y Ortografía* son dos códigos de naturaleza *totalmente* diferentes que surgieron en épocas distintas y distantes. Para la ciencia, el origen de la lengua, todavía hoy y parece que será por mucho tiempo o por siempre, constituye un real misterio, un enigma. Ya lo hemos dicho, la ciencia es incapaz de afirmar cuál fue la primera lengua que se habló, cuándo se habló, dónde se habló, a qué civilización perteneció. Ni siquiera se sabe a ciencia cierta cómo surgió. Muchos de los científicos más cautos que han intentado para, por ejemplo, fijar alguna fecha de aparición o algo parecido, se manejan en un mar de especulaciones, no sobre la *lengua* sino sobre el “lenguaje”, porque se basan en expresiones nada precisas como *probablemente*, *parece ser*, *debió haber sido*, *se supone que* y otras del mismo racimo. Sin embargo, sí se sabe que la escritura, cualquier escritura (ideográfica, cuneiforme, alfabética) no supera los cinco a seis mil años y aun cuando los superara, se tiene clara una fecha o una civilización con el nombre del código gráfico de que se trate.

Se puede argumentar que a cada sonido (no hablamos de fonema) le pueden corresponder dos o más letras. Ciertamente. Pero como es un solo *sonido* para dos o tres o más letras, en el momento de la enseñanza, cómo racionalizarle al niño y a la niña o a una persona adulta que no aprendió en su niñez, en qué palabra debe utilizarse una *y* (ye) y en cuál otra debe utilizarse una *ll* (doble l o elle): es *Quisqueya* o *Quisquella*? Es *pretensión* o *pretención*, para el caso del fonema /s/? Esas letras y otras más en español tendrían que enseñarse en cada palabra donde vayan individualmente y sucede que no hay tiempo para ello, en el hipotético caso de que la maestra las conozca todas. Por ejemplo, cómo hacer que el niño y la niña sepan cuáles palabras deben escribirse con la letra **b** y cuáles con la letra **v** más allá de toda duda razonable, ya que tienen una misma pronunciación? En otras palabras, cómo crear la *consciencia ortográfica*, el conocimiento de nombres y letras, la asociación visual-semántica para distinguir *tubo/tuvo*, *siervo/ciervo* y la velocidad para nombrar *letras* y nominar *palabras*? Esta última habilidad no sólo exige un *óptimo funcionamiento fonológico*, sino también la capacidad de reconocimiento de palabras previamente *memorizadas*. Y cuál es la importancia de la finura y la certeza con que todo esto debe enseñarse? No olvidemos que este conocimiento y dominio de la estructura lingüística es la base para futuros aprendizajes.

#### 6.12 Enseñanza de la Escritura y la Lectura desde la Neurociencia

*“Leer significa más que descifrar las letras, también implica comprender lo que se lee, usar la información y disfrutar de la lectura”. “Se aprende a leer para después comprender lo que se lee”.*

Históricamente se han utilizado dos grandes métodos para la enseñanza de la escritura y la lectura, los cuales ya han sido descritos con otros nombres en el apartado anterior. El más antiguo es el Método Fonético, conocido como Método *Sintético*, y hace un poco más de dos siglos que también se ha estado utilizando el Método Global, conocido como Método *Analítico*.



Desde el surgimiento de este segundo método, en el siglo XVIII, ha habido una eterna controversia entre los partidarios de cada uno de ellos en torno a la bondad del método que postulan y las deficiencias del opuesto. Veremos el contenido y las características de cada uno y luego apuntaremos lo que se puede y debe sostener desde el campo de la neurociencia.

#### 6.12.1 *Método Fonético*

Este método es de carácter inductivo y por tanto establece que para enseñar a escribir y leer una lengua natural dada se procede desde la unidad más pequeña de la lengua en cuestión hasta llegar a la más compleja, se parte de lo abstracto para llegar a lo concreto. La enseñanza se inicia con las vocales y de una manera gradual se van introduciendo las consonantes.

Así se aprende a escribir la letra y se enseña simultáneamente el sonido que le corresponde, es decir, se enseña la lectura. La edad mínima para la *alfabetización* mediante este método es de 6 años, edad en la cual se estima que la niña y el niño poseen algún nivel de dominio de la abstracción. Este método utiliza tres estrategias diferentes:

- a. **Estrategia Alfabética:** que consiste en la enseñanza-aprendizaje de las letras por sus nombres (“a”, “be”, “ce”, “ceache”, “de”, “e”, “efe”, “ge”, etc.) tanto en su versión de minúscula como de mayúscula. Continúa con la combinación de 2, de 3, de 4 y hasta 5 letras, una vez que son conocidas, y así se forman grupos de letras, tengan sentido o no, y puede llegar hasta la formación de palabras que el niño y la niña pueden ir identificando en la medida en que avanzan en este conocimiento.
- b. **Estrategia Fonética:** mediante esta estrategia el niño y la niña aprenden las letras consonánticas por su sonido (la “m” de “mmmesa”, la “s” de “ssssssss”, la “d” de “dedo”, la “f” de “falda”). Así, poco a poco, paso a

paso, se van estableciendo combinaciones de letras en la medida en que niñas y niños las van conociendo.

- c. **Estrategia Silábica:** Similar a los procedimientos anteriores, se van introduciendo y conociendo las sílabas (“pa” de “papá”, “pe” de “pelo”, “na” de “nada”, “so” de “sopa”, “ca” de “cama”). En los primeros momentos la unidad mínima para el aprendizaje es la sílaba, no la letra.

Obviamente, ya con la sílaba el aprendizaje se hace más complejo y por lo tanto debe aprender una serie de reglas para articular cada sílaba y para la estructuración de las palabras. En esta etapa, niños y niñas suelen cometer diferentes errores que van superando paulatinamente con el ejercicio sistemático.

#### 6.12.2 *Método Global*

Este método implica un procedimiento totalmente contrario para la alfabetización. Toma la oración, el sintagma y la palabra como unidades lingüísticas primarias y básicas y las analiza hasta llegar a las unidades más pequeñas y abstractas (sílabas, fonemas y letras) para la enseñanza de la escritura y la lectura.

Se ha recomendado que con este método se puede comenzar la alfabetización a los 3 años. Se utiliza como fundamento teórico el supuesto de que los niños y las niñas perciben primero la globalidad de las realidades y luego los detalles.

Sus defensores han establecido que los *métodos globales* son más motivadores porque desde el principio presentan la palabra completa y conocer su sentido estimula al aprendiente. Los contrarios a este método sostienen y comentan que la lectura se hace muy lenta y que esto causa o puede causar muchos problemas de aprendizaje (incluyendo la dislexia) en virtud de que este método escamotea la percepción de los pequeños detalles de las letras.

### 6.12.3 Método Mixto o Ecléctico

En la década de los 70 se comenzó a separar la lectura mecánica, propia del método global, de la lectura comprensiva, propia del método fonético. En las últimas dos décadas se ha preferido una lectura que sea significativa desde el principio por ser más útil y motivadora.

También ha habido la tendencia a usar el método global combinado con aspectos del método fonético como es la enseñanza de las vocales como letras aisladas.

La realidad es que independientemente del método utilizado en la escuela, el sistema de enseñanza y la propia escuela actuales, siguen siendo deficientes por cuanto es muy alto el porcentaje de niñas y niños con déficit en la escritura y la lectura. Y ocurre que una pieza clave, no la única, en todo esto es la formación y la competencia lingüística *implícita* del maestro y la maestra.

Es imprescindible que la maestra y el maestro tengan una *recia formación lingüística* (competencia *explícita*). Entiéndase bien. Independientemente del Método de Enseñanza que se adopte e independientemente de las recomendaciones de la Neurociencia, maestras y maestros, de cualquier nivel y de cualquier asignatura, somos modelos que los alumnos y alumnas imitan, por lo tanto, debemos exhibir una *competencia lingüística implícita* (dominio oral y escrito en el uso de los recursos lingüísticos) y una *competencia lingüística explícita* (capacidad comunicativa de los conocimientos sobre la lengua). Si estas condiciones no existen, nunca se podrá lograr la llamada *calidad de la educación*.

Considera el neurocientífico argentino *Logatt Grabner (2014)* que las letras que conforman las palabras han evolucionado para acomodarse a las condiciones de nuestro dispositivo biológico. Otro investigador, Mark Changizi, citado por Logatt Grabner, estima que los sistemas de escritura desarrollados en la historia de la

humanidad se sustentan en el mismo conjunto de formas básicas que se presentan habitualmente en el mundo natural, es decir, formas que se dan en la naturaleza y que la corteza cerebral ha tenido la habilidad de copiarlas. Dice Logatt Grabner que hemos *reciclado* estas formas en el área cerebral correspondiente (lo que ya conocemos como “caja de letras”) para convertirlas en símbolos que son los que conforman los diferentes idiomas.

Logatt Grabner (2014) nos trae una ilustración que ofrece Changizi (2011) de cómo el cerebro ha copiado las letras de formas que proceden de la naturaleza:

- 1) La letra S el cerebro la copia de los meandros o curvas de los ríos
- 2) La letra Y la copia de las bifurcaciones de las ramas y de los propios ríos
- 3) La letra O la copia de la forma de la luna
- 4) La letra V la copia de la forma de los pájaros volando
- 5) La letra P la copia de la forma de un caracol
- 6) La letra X la copia de la figura de dos palmeras cruzadas o dos ramas que se cruzan

Este hecho conduce a este autor a sostener que el cerebro no es una “tabla rasa” y que tanto el reciclaje de los circuitos neuronales como las formas naturales imitadas es lo que permite el aprendizaje de la escritura y la lectura. También este aporte de la neurociencia permite postular que los niños y las niñas aprenden con mayor facilidad si se les enseña letra por letra en vez de palabras completas, debido a que sus cerebritos están equipados para reconocer ciertas formas naturales elementales por separado y no integrando un conjunto mayor.

Concluye Logatt Grabner con una afirmación tajante: “en el aprendizaje de la lectura debería dejarse de utilizar el método holístico que enseña a través de palabras completas y en su lugar usar fonemas (sonidos) y grafemas (letras). Pues este método es el que mejor guarda correlación con el modo que tiene el cerebro de reconocer palabras escritas.

Entiende Logatt que el uso del método global u holístico incluso podría ser perjudicial. Y explica por qué: el uso del método global reorientaría el aprendizaje hacia el *hemisferio derecho* en una región que es simétrica al área ubicada en el *hemisferio izquierdo*, pero que es inadecuada para llevar a cabo esta función dificultando así el aprendizaje.

De acuerdo con estos juicios, tenemos que concluir que la neurociencia recomienda el uso de los métodos didácticos que se valen de las técnicas basadas en grafemas y fonemas. Finalmente, Logatt nos acorrala con esta expresión: *es conmovedor ver la emoción que reflejan niñas y niños “cada vez que logran descifrar una palabra nueva, siendo ellos los mejores testimonios de la maravillosa neuroplasticidad de nuestro cerebro que nos lleva a que podamos leer”*.

## **TERCERA PARTE**

## Capítulo VII

### 7.0 Una aplicación de la neuroeducación a la enseñanza de la lengua

#### 7.1 Lingüística Aplicada

La Lingüística como ciencia se convirtió en el siglo XX, no solo en una *ciencia piloto* y en un *modelo metodológico* de todas las demás ciencias sociales y de algunas ciencias naturales, como ya se ha dicho, sino que, por la importancia de su objeto de estudio y la diversidad de sus proyecciones teóricas y la multiplicidad de sus aplicaciones a las actividades humanas, se ha constituido en un referente de primera importancia para el desarrollo del conocimiento. Pero, además, la Lingüística, como ciencia social, ha adquirido un altísimo grado de diversificación de tal manera que hoy en día es prácticamente imposible estar al día en todas las ramas y disciplinas que la componen y/o que se intersectan con ella. Todo esto, sin contar con la veta prácticamente inagotable expresada por la amplísima investigación científica de la lengua solo con las dos acometidas más practicadas en los últimos 50 años como lo son la Dialectología Moderna y la Sociolingüística y dentro de esta última, el *Variacionismo* que ha prohiado una muy refinada orientación investigativa a nivel computacional con los diversos Programas que aplican el modelo logístico: VARBRUL 2, VARBRUL 2S, VARBRUL 3, así como el GOLDVARB 2.0, para algunos de los cuales se exige el uso de macrocomputadoras. (V. Moreno Fernández, 1994).

Y esto se ve con mayor certeza en una actividad, no una disciplina, que apenas tiene unos cincuenta años aproximadamente de estarse cultivando y que se conoce con el nombre de LINGÜÍSTICA APLICADA. No es una disciplina porque carece de teoría y por lo tanto no posee ningún contenido que se pueda estudiar. La Lingüística Aplicada no se estudia, sencillamente se aplica. Se estudia la lengua a través de una ciencia llamada Lingüística, se estudian las *teorías* y *conceptos* que se

han elaborado en torno a la lengua. Para poder entender qué cosa es la lengua como sistema de comunicación doblemente articulado es imprescindible estudiar lingüística, lingüística moderna, lingüística actual. Después de estudiada, esta lingüística, entonces se aplica a muy diversos campos del conocimiento. Por qué? Porque “lingüística aplicada” supone “lingüística”, así como ser gastroenterólogo o ser dermatólogo supone ser médico. Pit Corder, lingüista aplicante inglés, autor de los primeros textos sobre Lingüística Aplicada, junto con J.P.B.Allen, en la década de los setenta, sostiene al respecto:

*“The application of linguistic knowledge to some object –or applied linguistics, as its name implies- is an activity. It is not a theoretical study. It makes use of the finding of theoretical studies. The applied linguist is a consumer, or user, not a producer, of theories. If we use the term “theory” as it is used in science, then there is not such thing as a “theory of language teaching” or a “ theory of speech therapy” or a “theory of literary criticism” (1977 : 10)*

Esa es la imagen recta del *lingüista aplicante* tal como lo concibe Pit Corder: es un consumidor o un usuario, no un productor de “teorías”; hace uso de los descubrimientos que los estudiosos de la lengua van realizando. Para él es inaceptable postular la existencia de una “teoría de la enseñanza de la lengua”, de una “teoría de la terapia del habla” o de una “teoría del criticismo literario”.

Por otro lado, en la tradición de la lingüística aplicada, porque así fue en sus inicios, años cuarenta y cincuenta del siglo pasado, se ha considerado que cuando se habla de *lingüística aplicada* ésta se restringe a la enseñanza de la lengua. Se inició así, pero no se ha quedado así. En la evolución de esta actividad hay que consignar que los conocimientos lingüísticos se han venido aplicando a muy diversos campos de estudio de tal manera que ya hoy día se ha estado aplicando a la *enseñanza* de la lengua materna y extranjera, a la *adquisición* de la lengua materna y extranjera, al *aprendizaje* de la lengua materna y extranjera, a la *traducción*, a la *interpretación*, a



la *lexicografía*, a la *terminología*, a la *política*, a la *planificación lingüística*, a la *comunicación*, a la *ingeniería*, a la *informática*, a las *patologías del lenguaje*, al *análisis contrastivo*, al *análisis de errores*, al *análisis del discurso*, a la *crítica literaria*, al *área forense*, en fin, a una multiplicidad de dominios y campos de estudios muy diversos.

En resumen, qué es la Lingüística Aplicada? Es una actividad que consiste en aplicar los conocimientos que de la lengua nos brinda la Lingüística a muy diferentes campos o dominios del desarrollo humano con el fin de propiciar o procurar una más alta garantía de éxito en la formación y en el desempeño social.

## **7.2 Desarrollo teórico de la Lingüística en el Proceso de la Lingüística Aplicada**

Como ya se ha dicho, la Lingüística Aplicada es la rama de la Lingüística que se ocupa de los problemas que la lengua plantea como medio de relación social, especialmente de los que se refieren a la enseñanza de idiomas. Hasta el presente esta actividad ha recibido enfoques muy distintos con la intención de explicar y resolver los problemas que se afrontan, pero entre ellos hay dos que han sobresalido: el Estructuralismo y Cognitivismo.

Cómo, cuándo y dónde surge la Lingüística Aplicada?

En la raíz del nacimiento se encuentran dos tipos de hechos: *estratégicos* y *políticos*, provocados por la necesidad de enseñar lenguas extranjeras en poco tiempo a los soldados estadounidenses en el fragor de la Segunda Guerra Mundial y en todo el interregno que abarcó la llamada “guerra fría”. (Quilis, 1979).

En la década del 50 al 60 la *actividad aplicante* de los conocimientos lingüísticos se centró en “*errores concretos*” y en el *análisis contrastivo*,

metodología elaborada por el lingüista Robert Lado, en Estados Unidos. Más adelante, en la década de los setenta (70), numerosos lingüistas comenzaron a ensayar con la Teoría de los Universales Lingüísticos, elaborada por el lingüista estadounidense Avram Noam Chomsky, mediante la cual se sostiene que todas las lenguas del mundo comparten una cantidad determinada de *rasgos comunes*, *rasgos universales*, llamados impropriamente por casi todos los lingüistas como “universales del lenguaje”. Todo esto con el interés de buscar una explicación científica y racional al aprendizaje de una Lengua Extranjera, conocida también como LE o L2.

Estima la lingüista española Marta Baralo (2010) que la aplicación de los *principios teóricos de la lingüística y de la psicología a la enseñanza de lenguas* en las décadas de los 50 y de los 60, permitió acelerar y mejorar los dominios de las lenguas mediante una ejercitación sistemática, basada en la creación de *hábitos lingüísticos nuevos para estructuras nuevas*, tanto en lo fonológico como en lo léxico y lo gramatical. Considera que los resultados de los trabajos en los *laboratorios audiolinguales* fueron *excelentes* dentro de los programas especializados de la armada estadounidense. Juicios similares a estos ya había externado Quilis (1979). Además añade esta autora que esta colaboración en un campo concreto de aplicación —la enseñanza de lenguas— del *estructuralismo* y del *conductismo* significó, como apuntamos más arriba, el comienzo de la lingüística aplicada, de la consecuente aparición del profesor de lenguas extranjeras y del surgimiento de una estrecha interrelación parcialmente exitosa y aplicable, pero siempre fructífera y bidireccional.

Sin embargo, cuando Baralo habla de una verdadera formación de los parámetros metodológicos de la LA hace una mayor precisión al sostener que en las décadas 70 y 80 se produce *el verdadero nacimiento de la lingüística aplicada*, a la que erróneamente le atribuye la categoría de “ciencia”, cuando en realidad se trata de una de las tantas ramas que posee la ciencia de la lengua, es decir, la Lingüística. Se advierte el titubeo porque inmediatamente después también la cataloga como un “área interdisciplinar” que recoge muy diversos modelos teóricos para aplicarlos a la

enseñanza-aprendizaje de las lenguas. Y justamente se ocupa de mencionar algunos de los tantos métodos que ha utilizado la LA en su corto devenir histórico: método directo, método natural, método silencioso, la sugestopedia, los enfoques comunicativos, así como los nocionales, funcionales, situacionales. Esta sucesión de nombres y propuestas diferentes –dice ella– tiene en común el concepto de lengua como instrumento de comunicación. A esto añade la importancia del desarrollo de otras áreas del conocimiento lingüístico como lo son la pragmática y la sociolingüística y que ella denomina *competencias*. Marta Baralo (2010) acota que el desarrollo de éstas y otros modelos lingüísticos que comprenden otras áreas de la competencia lingüística comunicativa: la *pragmática*, la *sociolingüística* (ya citadas), la *etnología del habla*, el *análisis del discurso*, la *lingüística textual*, la *antropolingüística*, ha hecho avanzar el conocimiento de *cómo se aprende*, sobre *estrategias de aprendizaje y comunicación*, sobre las *diferentes variables internas y externas del individuo que aprende*.

El lingüista estadounidense Larry Selinker, dentro del campo de la enseñanza-aprendizaje de la lengua extranjera, concibió y dio a conocer, en 1972, el concepto de *interlengua (IL)*, la cual definió como *un sistema lingüístico independiente que está cimentado sobre la base de los datos observables que resultan de los intentos del alumno en la producción de una norma de la lengua que se está aprendiendo*. (Citado por Alexopoulou, 2010).

Según sostiene Baralo (2010), la Lingüística se ha propuesto establecer o descubrir tres cosas:

- 1) *qué ocurre en la mente del que aprende,*
- 2) *qué contiene la llamada «caja negra» que procesa y usa los datos lingüísticos que percibe*
- 3) *y qué produce en sus respuestas*

Luego asegura que en la *construcción del conocimiento interlingüístico* intervienen tres procesos básicos, que son objeto de tres enfoques teóricos específicos con respecto al aprendizaje y a la enseñanza:

**1ro.)** el proceso del **aducto** (input), que selecciona, ordena y sistematiza los datos del exterior;

**2do.)** el proceso de la **toma** (intake), que incorpora los nuevos datos al sistema; y

**3ero.)** el proceso del **educto** (output), que permite comprender y expresarse en la lengua meta.

Finalmente, veamos los tres enfoques teóricos principales que la Lingüística ha utilizado durante el proceso de desarrollo de la LA:

**Enfoque Conductista:** para el cual la adquisición de conocimientos en general y lingüísticos en particular consiste en un proceso de formación de hábitos, hábitos lingüísticos en el caso particular.

**Enfoque Mentalista o Innatista:** esta visión teórica de la adquisición y aprendizaje de la lengua (materna o extranjera) parte de la premisa de que cada ser humano nace con una capacidad o facultad cerebral que le permite aprender lenguas. Específicamente Chomsky (1986) declara que cada niña y cada niño nace con un Dispositivo para la Adquisición de la Lengua (en inglés LAD, y en español DAL). Desde esta perspectiva, existe una organización *modular de la mente* en la que la facultad del Lenguaje es considerada como independiente de los demás sistemas cognitivos implicados en el uso de ese conocimiento.

**Enfoque Cognitivista:** se basa en la teoría según la cual el conocimiento lingüístico del hablante no se separa del modo como lo usa ni del modo en que está representado en la mente. Por lo tanto, la teoría cognitivista concibe la adquisición de la lengua (materna o extranjera) como un proceso basado en la *percepción*, la

*memoria, la información y los mecanismos* que se utilizan para resolver problemas. (Baralo, 2010).

Parece de rigor que aquí se pondere este último modelo o enfoque teórico porque justamente es el resultado de reacciones contra los postulados formalistas del generativismo ortodoxo. Esta posición la han asumido antiguos militantes generativistas encabezados por Lakoff, a quien se unieron en este nuevo proyecto Langacker, Fillmore y Talmy. Estos lingüistas, en los inicios de la década del 80, realizaron las primeras actividades para crear nuevas líneas de investigación inspirados en supuestos teóricos medularmente opuestos a los sostenidos por los generativistas ortodoxos. El supuesto teórico central consiste en entender la *facultad del lenguaje* como una *capacidad cognitiva humana integral*, opuesta a la *modular* del generativismo, reforzada por los aportes radicales de Fodor en los años 80.

Y en efecto, en el orden de la LA, este modelo teórico ha sido privilegiado por Baralo (2010) cuando sostiene que la ventaja de los *modelos cognitivos* es que permiten estudiar y comprender mejor la complejidad de dicho proceso desde la perspectiva de un profesor de lenguas, porque están más cercanos a la experiencia del aula y porque permiten incorporar variables individuales no lingüísticas en el estudio de la construcción de la *competencia interlingüística*, entendida como *conocimiento y uso* de la lengua que se está en proceso de aprender, llamada *lengua meta* o *lengua objeto*.

Si nos salimos un poco de la simple teorización y entramos en las propuestas concretas para la enseñanza-aprendizaje de la lengua materna, necesariamente se ha de tomar en cuenta la propuesta de Quilis Morales (1979), quien postula que ésta debe iniciarse por el nivel fónico, seguir con el nivel formal o gramatical y culminar con el nivel léxico. Por el nivel fónico porque constituye la materia prima de la lengua y porque es lo primero que aprende la niña y el niño en la escuela: *Escritura y Lectura*, mediante la *alfabetización*.

### Nivel Fónico:

Afirma Quilis Morales (1979) que la adquisición del fonema en el niño se lleva a cabo en dos etapas: en la primera que finaliza en el primer año de escolaridad, con la adquisición del signo gráfico que fija la *imagen acústica*, se adquieren los *fonemas* en tanto que unidades de la lengua; en la segunda, se desarrolla la *acuidad auditiva fonética*, es decir, el sujeto adquiere la sensibilidad suficiente para discriminar los sonidos de la lengua y los mantiene en la *memoria auditiva*, y así puede reconocer un fonema, aunque esté deformado; según su punto de vista, esta segunda etapa no se desarrolla perfectamente hasta la edad de 10 años.

El nivel fónico, por su reducido número de elementos, es muy útil, además, para hacer comprender al alumno, de incluso once o doce años, determinadas cuestiones sobre el funcionamiento de la lengua, según sostiene este autor.

### Nivel Formal o Gramatical:

Aunque entiende que este es el nivel más importante para la enseñanza de la lengua porque allí confluyen y se articulan los otros dos niveles de la lengua, no duda en señalar que la enseñanza de la gramática del español, *en su modelo tradicional, es bastante caótica porque se trata de una enseñanza cargada de reglas incomprensibles para la mente infantil* y que, por lo tanto, el sistema escolar circunscribe la libertad del alumno mediante el *exceso terminológico y clasificatorio incoherente* que invade simultáneamente los campos de la **forma**, la **función** y la **significación**. (C. y n. n.).

Aunque critica la posición de Brakenbury sobre la enseñanza de la gramática escolar, la cautela de don Quilis no se hace esperar. Dice que la enseñanza de la gramática debe llevarse a cabo “con sumo cuidado”, graduando no solo la materia, sino los procedimientos de su adquisición. Aquí también distingue dos etapas:

**1era. Etapa:** Afirma que es necesario elaborar unos ejercicios de manera tal que su práctica lleve al alumno a poder "*utilizar los mecanismos gramaticales que de base ignoraba o dominaba mal*". En este aspecto, *el conocedor de la gramática debe ser el profesor, no el alumno*. Y añade que a través de estos ejercicios, adecuadamente formulados por el profesor y la profesora, el niño y la niña deben automatizar sus estructuras básicas o, lo que es lo mismo, deben enriquecer su competencia lingüística. (C. n.).

**2da. Etapa:** Considera don Quilis que a partir de los **trece o catorce años**, es entonces cuando alumnos y alumnas deben pasar del conocimiento gramatical anterior, *inconsciente, eminentemente oral y simple*, al código escrito (aunque se supone, y de hecho así es, que lectura y escritura ocurren simultáneamente), donde, según este autor, la complejidad gramatical es mayor y donde debe dominar conscientemente las realidades elementales de la morfosintaxis. A pesar de esta última afirmación tan pesada, don Quilis, en su visión de la necesaria *reorientación* de la enseñanza de la gramática escolar también adopta el punto de vista, poco más poco menos, del "*Método Malemegra*" y si no, que lo sigan diciendo sus palabras: *poco a poco, y como una consecuencia del empleo de la lengua, en la expresión oral y escrita*, empleo en el que alumnas y alumnos se ven obligados a utilizar procedimientos de selección que los inducen a manejar *los elementos gramaticales de su lengua*. *Sólo a partir de aquí será progresiva su enseñanza y siempre como medio de enriquecer el conocimiento de la lengua materna*. Esta etapa puede enlazar con la anterior a través de nuevos ejercicios estructurales, pues "*la gramática* (teórica o explícita) *no se aprende indirectamente por medio de reglas, sino directamente por medio de oposiciones estructurales que hacen comprender la regla inductivamente y le hacen penetrar en el punto de automatismo por medio de ejercicios de sustitución y de transformación*. Pues, verdaderamente, *saber una regla de gramática, no es poderla formular, sino ser capaz de aplicarla con un alto grado de automatismo*". (N. y c. n.).1979:12.

### Nivel Léxico:

Para la enseñanza de este tercer nivel de la lengua, entiende don Quilis que se ha de tener bien presente que la adquisición del vocabulario no debe efectuarse sólo como una mera acumulación de términos, sino que debe hacerse en conjunción con el nivel gramatical a fin de que alumnos y alumnas lleguen a apreciar la constante variación de los significados de las palabras de acuerdo con las construcciones gramaticales en las cuales pueden entrar, es decir, cómo la variación formal de los vocablos está sujeta a la función sintáctica que desempeña en el contexto oracional. Sin embargo, bajo los principios del *Método Malemegra*, objetamos esta última afirmación del maestro peninsular hispánico por ser atemporal. Esta relación *forma-función* corresponde al nivel universitario. No obstante, dejamos que ilustre su exposición porque aclara la doble relación antes dicha, pero con la observación de que esa enseñanza solo es aceptable en niveles superiores como el secundario y el universitario:

Los ejemplos de don Quilis Morales testimonian el aserto anterior: no es lo mismo –dice- **sentar** *transitivo* en

a) **Juan sentó a Pedro en el banco**

que **sentar** *intransitivo* en

b) **Esta chaqueta sienta mal**

o que **sentar** *reflexivo* en

c) **Sentarse a la mesa**

Esto, solo en el eje sintagmático. Igual ocurre en el eje paradigmático cuando se quiere ver un *objeto directo* funcionando como homónimo, como sinónimo o como reflexivo:

d) Homónimos: **Tú vas a poder** y **El poder de la fe**

e) Sinónimos: **Morir de viejo/Fallecer de viejo,**

f) Reflexivo: pero en **Morir en un incendio** o **Perecer en un incendio,**



donde **morir, perecer, fallecer** significan "**cesar de vivir**", pero **perecer** implica, además, **por 'accidente'**, según aclara.

Dice don Antonio Quilis que el enriquecimiento léxico debe hacerse tanto en calidad, como en cantidad. En *cantidad*, trabajando sobre los múltiples *campos lexicales*; en *calidad*, explotando los *campos semánticos*. (C. n.).

Y concluye esta parte afirmando que: “*Sólo a través de las relaciones de las unidades lingüísticas en cualquiera de sus niveles es posible hacer comprender al alumno la realidad de la estructura de su lengua, permitiéndole su posterior desarrollo automático y dotándole, aunque éste no sea el objetivo, de ciertas facultades para un ejercicio mental riguroso, nada desdeñable*”. (1979: 13). (C. n.).

### **7.3 “Malemegra”: Un Método para la Enseñanza de la Lengua Materna. Su Historicidad.**

Aunque hubo un buen número de autores españoles, fundamentalmente desde la segunda mitad del siglo XIX, específicamente escritores epigonales de la llamada “Generación del 98”, que esporádicamente externaron sus juicios sobre lo innecesario que resultaba *la enseñanza de la gramática en la escuela*, se puede hablar de un verdadero inicio sistemático de esta preocupación y de la necesidad de postergar el estudio de la *gramática escolar*, a partir del momento en que personas encargadas de realizar esta actividad, comenzaron a escribir y publicar libros y ensayos en los que se advertía lo vacuo y hasta dañino para la mente infantil y del adolescente que resultaba no solo la enseñanza, sino la mala enseñanza de la lengua a través de un gramatiquismo enfermizo, el cual todavía hoy se mantiene en pies. Una equivocación que se ha venido arrastrando desde los griegos con Dionisio de Tracia en el siglo II a.C. y que consiste en *la falsa creencia de que la lengua se reduce a gramática*.

Es a partir de ese momento de “*rebelión contra la gramática*” cuando se inicia una *historicidad documentada* de lo que hoy decidimos denominar como *Método Maleme*.

Todo este estudio sistemático y comprometido se inicia en 1908 con la publicación de la obra **La Enseñanza de la Gramática\***, de la pedagoga y psicolingüista inglesa **Laura Brackenbury**. Esta autora sostiene que la gramática no se debe enseñar antes de los doce años y que en vez de ayudarlos les puede hacer daño a la niña y al niño.

Enfáticamente señala:

*“No parece que pueda haber ningún objeto, y en muchos casos **cabe hacer gran daño mental**, con el empeño de enseñar **distinciones gramaticales** a niños de **ocho y nueve años**”.* (C. y n. n.).

El pensamiento esencial de Brackenbury en torno a la enseñanza *de gramática en vez de lengua* queda expresado en los siguientes juicios:

1. *La Gramática es como las Matemáticas y diferente de casi todas las otras materias de instrucción escolar. El niño gana poco o nada en lo que atañe al dominio directo de su mundo con poder emplear correctamente los términos **nombre, verbo, preposición, transitivo, pasivo**;*

---

\* Algunas de las personas (maestras, lingüistas y otros) que no conocen este ensayo, cuando se les menciona el año en que fue publicado, lo menosprecian y lo desechan con el baladí argumento de que “eso es muy viejo”. Es cierto que el trabajo fue elaborado en una época cuando reinaba una nomenclatura hoy totalmente en desuso en el orden del grandísimo desarrollo logrado por la lingüística en todo el siglo XX. Pero también es cierto, por otro lado, que en este trabajo existen numerosas reflexiones y afirmaciones incuestionables al tomar en cuenta **en qué momento debemos enseñar qué y cuándo con relación a la lengua**. Olvidan o ignoran también que este método tiene **una historicidad** que debe ser conocida en el momento de emitir algún juicio y que no todo lo viejo por tal es inservible. Según este desdén, dónde quedaría Santiago Ramón y Cajal y su aporte a la Neurociencia?

2. *No tiene ninguna ventaja para el niño (excepto, quizás, la de obtener buenas notas) el poder emplear correctamente los términos sujeto, atributo, adverbio, conjunción, etc., como la tiene el emplear correctamente los términos silla, sofá, jardín.*
  
3. *Quizás no pueda ser eficazmente comprendido este estudio sistemático de la ciencia de la lengua hasta que el niño haya llegado, por lo menos, a los doce años. Así, en las escuelas de primera enseñanza, de donde los niños salen a los catorce, la Gramática no tiene por qué figurar en el programa,... es innecesario empezar esta materia antes de la época en que pueda ser estudiada con provecho. No parece que pueda haber ningún objeto, y en muchos casos **cabe hacer gran daño mental**, con el empeño de enseñar distinciones gramaticales a niños de ocho y nueve años. **Las diferencias son de tal orden que es imposible que el espíritu de los niños pueda percibirlas. Es imposible, por ejemplo, que un niño de ocho años comprenda el alcance de la distinción entre nombres propios y comunes, o entre adjetivos y adverbios,..., y parece casi seguro que el resultado no vale el tiempo y el esfuerzo empleados, mientras que con tal procedimiento puede crearse mucho daño.** (N. n.).*
  
4. *Aplazando algo la enseñanza de la Gramática puede ahorrarse un tiempo precioso para “clase de Lengua” –es decir, para la lectura y la composición oral- y podrá verse que los niños, al terminar el período escolar, habrán adquirido más facilidad en el uso del idioma, y distinguirán mejor los principios gramaticales.*

La historicidad o continuidad del método *malemegra* se enlaza, a partir de 1912, con el lingüista alemán, pero nacionalizado chileno, **Rudolf Lenz**, quien hace su aporte teórico con la publicación de tres artículos donde se nuclea todo su pensamiento antidogmático y malemegrista: *Para qué estudiamos gramática?*, 1912;

*La enseñanza del castellano y la reforma de la gramática*, 1920; *La reforma de la gramática*, 1924. El primero y más importante constituye lo que Rabanales (2002) define como el *verdadero manifiesto*, o *declaración de principios*, sobre *qué es la gramática, cómo enseñarla, cuándo enseñarla y para qué se la debe enseñar*. En los otros dos artículos robustece la posición ya externada en el primero.

En el ensayo titulado “**Rudolf Lenz**” de Rabanales, publicado en el 2002, éste lingüista chileno considera que Lenz fue *un vanguardista del estudio de la lengua y se opuso a la tradición de la enseñanza de la gramática en lugar de la enseñanza de la lengua*. Del apartado no.5 de este ensayo, que Rabanales lo dedica a exponer los juicios de Lenz sobre **la Gramática**, se pueden extraer los siguientes postulados fundamentales de Lenz sobre esta problemática:

- *La enseñanza de la gramática nada tiene que ver con el aprendizaje de la lengua materna, tarea fundamental en la enseñanza primaria y secundaria.*
- *La gramática no sirve para aprender a hablar la lengua materna, pues la hablamos y escribimos mal “a pesar de los gramáticos, de las gramáticas y de la enseñanza gramatical”.*
- *El aprendizaje del idioma que todo niño aprende de sus padres en los primeros seis o siete años de su vida, como la lengua común, literaria y hablada en todos los colegios primarios y secundarios, se consigue únicamente por ejercicios constantes, y no por reglas gramaticales.*
- *La gramática que requieren los estudiantes es un mínimo: En los primeros años el niño aprenderá a manejar las denominaciones gramaticales como medio para ordenar exteriormente los fenómenos generales de la lengua.*

- *No se olvide que análisis de la lengua implica el análisis del pensamiento humano, y ¿quién se atrevería a hacer una clase de lógica o de psicología a niños de [...] corta edad?*
- *El maestro y la maestra de hoy (1912) deben distinguir entre enseñanza (práctica) de la lengua, misión ineludible de la escuela y el liceo, y enseñanza (teórica) de la gramática, misión propia más bien de la universidad.*

El tercer eslabón de esta historicidad es el que representa **Américo Castro Quesada (1922)** ya en la propia España. Y sus juicios sobre la enseñanza de la lengua materna son sumamente importantes por la calidad de sus razonamientos y porque es un conocedor del ejercicio de la materia en el país (España). Dice Castro Quesada que la ignorancia de muchos maestros y personas de cultura general los lleva a creer que allí (se refiere a España) está el modelo a seguir porque allí residen los “maestros” de la lengua materna. ¡Cuán equivocados han estado y están!

El panorama de la enseñanza de la lengua en España en 1922, según lo presenta este autor, parece ser la descripción de la situación actual de cualquier país de Hispanoamérica. La queja permanente, no de Castro, sino de todas las personas preocupadas, en cada país hispanohablante, por una mejor y más actualizada formación en el dominio implícito y explícito de la lengua materna, está focalizada en tres direcciones: primero, la pésima formación del maestro y la maestra, fundamentalmente del nivel primario; segundo, el desacertado papel que históricamente han cumplido y cumplen las autoridades (políticas y educativas, hay diferencia?) con relación al desarrollo de la educación en general y la lingüística en particular porque justamente siguen el “modelo” que describe don Américo; tercero, la tremenda precariedad en la formación educativa con que se gradúan los niños y niñas en la primaria, los adolescentes en la secundaria y los jóvenes en las universidades.

Qué es lo que dice Castro Quesada?Cuál es el corazón de sus razonamientos en torno a lo que se enseña en materia de lengua materna y qué propone como una solución al abigarrado problema de España y toda Hispanoamérica?

Entiende este autor que el error fundamental consiste en *enseñar gramática en lugar de lengua* y la situación se torna más negativa porque esa enseñanza se limita a hacer repetir de memoria a niñas y niños *un manualito insulso y disparatado* elaborado por la Real Academia. (C.n.). Sus postulados son los siguientes:

**1ro.** *Una primera confusión que conviene remover es la idea absurda de que el idioma se enseña (aprende) estudiando gramática.*

**2do.** *Si algún día se llega a eliminar todo esto, “causará asombro que durante tanto tiempo se haya podido profanar y hollar las tiernas cabecitas con semejante sarta de dislates sobre el idioma”.*

**3ro.** *Lo que pueda haber de verdad en estas páginas de gramática no llega a la inteligencia infantil con la imposición mecánica de esas rígidas respuestas.*

**4to.** *¿Cuándo llegará a la mente y al corazón de los maestros y de la Academia que tomar una lección de memoria es un crimen de lesa inteligencia?*

**5to.** *La gramática no sirve para enseñar a hablar y escribir correctamente la lengua propia, lo mismo que el estudio de la fisiología o de la acústica no enseñan a bailar, o que la mecánica no enseña a montar en bicicleta.*

**6to.** *Esto es de tal vulgaridad, que avergüenza tener que escribirlo una y otra vez; pero como esa desdichada Academia sigue imprimiendo en cada nueva edición de su libro el mismo disparate; como ese libro es el preferido por la*

*mayoría de nuestros maestros; y sobre todo, como el hacer aprender a los niños la gramática produce vulgarmente la impresión de que se enseña así la lengua materna, no hay sino insistir una y mil veces sobre el mismo asunto.*

**7mo.** *Repáren en que los ejemplos y autoridades de lengua sobre que basamos hoy nuestros estudios gramaticales proceden de escritores que no fueron grandes estilistas merced a gramática alguna, sino a causa de un instinto artístico y obedeciendo al impulso subconsciente que nos hace hablar de una cierta manera. Cuando Homero o Platón escribían no se conocía nada de gramática; en tiempo de Cervantes la gramática vivía en estado rudimentario, y es probable que ni aun esos rudimentos fuesen familiares a nuestro primer escritor.*

**8vo. La Gramática** *no es materia que deba enseñarse inmediatamente a un niño. Sólo cuando se haya desarrollado en éstos eficazmente el hábito de reflexionar, puede hacérseles pensar sobre semejantes abstracciones.*

**9no.** *Es indispensable que el maestro tenga elementales y claras nociones de la historia del idioma para poder hacer algo serio en la enseñanza de la gramática. Si no posee esa necesaria y previa cultura, casi es preferible que no hable de gramática.*

**10mo.** *Hablar y escribir correctamente es un problema de instinto, de práctica, de gusto y de inteligencia. La gramática no interviene en esto para nada; si la gramática fuera esencial para escribir o hablar bien, los gramáticos serían unos grandes estilistas, y los agramáticos escribirían desdichadamente. La realidad nos enseña que generalmente ocurre lo contrario.*

**11avo.** *Así, hay muchachos que llegan al último año de carrera universitaria, a mi clase sin ir más lejos, en la imposibilidad de contar ni*

*referir nada, correcta y sueltamente. El estudiante universitario, en general, no tiene habilidad sino para la conversación descosida, violenta y desordenada; una exposición clara, fina, metódica, de cualquier cosa, que no esa repetición de memoria, le cuesta verdadero esfuerzo.*

**12avo.** ... este defecto **arranca de la escuela primaria**, en donde empieza a atrofiarse el órgano de lo espontáneo y original. Sólo los temperamentos excepcionalmente vivos e inteligentes salen sin daño de este ensayo de deformación sistemática de la personalidad; que eso es, en conjunto, nuestra enseñanza en todos sus grados y clases, tanto civil como militar y eclesiástica.

### **Metodología. Cómo propone enseñar lengua materna**

#### **13vo. El maestro debe hacer que los alumnos hablen:**

1°. *Haciéndoles contar o describir algo que ellos conozcan por experiencia (un trabajo agrícola o de otra índole; un lugar que tenga algún interés, etc.).*

2°. *Haciéndoles repetir un relato interesante que el profesor haga.*

3°. *Haciéndoles contar algo que hayan leído. Este es un ejercicio que cada muchacho tendría que hacer muy a menudo, y cuya eficacia dependerá del cuidado y la inteligencia que el maestro lleve a él.*

*Habría que corregir en estos trabajos:*

1.° *Defectos de pronunciación.*

2.° *Defectos de expresión y de comprensión.*

**Un ejemplo:** En cuanto a la pronunciación, sería inútil intentar que un andaluz pronunciase la *z* o la *s* final de sílaba; no intentemos, pues, modificar ese rasgo dialectal. Pero en cambio, yo intentaría corregir el **ceceo**, que aproxima a quien lo tiene a la flamenquería taurina, prototipo de la ordinariez. Enmendaría



pronunciaciones como **mejón** por **mejor**; **sordao** por **soldao**, etc. Como se ve, esta labor sería toda ella tacto y discreción, unida a un criterio flexible para no empeñarse en imposibles.

Sobre esa falsa distinción entre **b** y **v** que tantos maestros obligan a hacer a los chicos diré que es erróneo. Con la incuria que hay para otras cosas, contrasta realmente este celo intempestivo para introducir un error en nuestra pronunciación...; en español nunca ha existido tal diferencia. Únicamente el deseo de amoldar la pronunciación a la ortografía hace que pedantescamente se pronuncie **vino** con inicial distinta de la de **banco**. ... El único consejo que daría a los maestros sería éste: pronuncien la **b** y la **v** como oigan hacerlo al más rústico castellano, y no errarán nunca. Y cuando lean, pronuncien **um baso** lo mismo que **um buey**.

#### **Sobre Lectura y Escritura:**

**14avo.** El arte del maestro consistirá en poner de manifiesto el interés o la dificultad de muchas cosas sobre las que el chico pasa sin darse cuenta. Debe averiguar si comprende bien el que habla el sentido de todo lo que dice. La práctica enseñaría aquí más que todos los consejos.

Este ejercicio puede combinarse con el trabajo escrito, haciendo que el alumno resuma por escrito lo leído o relatado por el profesor, y que sobre esto se base para hacer su relato. Otras veces, pueden suprimirse las notas escritas para que el trabajo se convierta en un ejercicio de educación de la memoria.

#### **Observa que:**

Con este procedimiento, seguido con método y constancia durante bastante tiempo, se logrará que los muchachos adquieran una gran riqueza de vocabulario,

*variando vuestras lecturas y relatos. Se desarrollará en ellos el hábito de hablar con corrección y método; y lo que es esencial, adquirirán igualmente hábitos de agilidad y precisión mentales.*

*La narración o exposición oral tiene la ventaja de poder comenzarse aun antes de que el alumno lea y escriba con facilidad. Por eso debe preceder a la lectura, amoldándose al ritmo natural que seguimos en la vida: primero, hablamos; luego, leemos, y, en fin, escribimos. Pero la lectura tiene la ventaja de que permite ejercicios mucho más meditados y exactos.*

*Una condición esencial para la eficacia de este trabajo es el tener buenos libros de lectura... Esas lecturas deben estar graduadas, y deben renovarse para que el interés esté siempre vivo.*

*La lectura es el estímulo mayor que nos hace escribir; el estilo viene, generalmente, como una consecuencia de lo que se lee. Por eso las lecturas han de ser varias, para evitar amaneramientos.*

*La lectura separa automáticamente al alumno del ambiente vulgar o grosero en que tal vez vive; cultiva la imaginación, obliga a reflexionar, enriquece el caudal de voces y es el dechado en el que puede adquirirse la idea de la corrección del idioma. Pero la escritura es el medio de que este contenido espiritual se actualice y se convierta en función propia y original.*

### **Necesidad de una buena formación del maestro y la maestra:**

**“Hoy, el profesor de la lengua materna debe tener una buena preparación teórica que abarque desde las doctrinas lingüísticas hasta la estructura de su propia lengua, pasando por las variedades dialectales o lingüísticas de las regiones en cuestión, y una vocación sin límites”.**

Antonio Quilis Morales, 1979.

**15avo.** *Es evidente que hay que elevar considerablemente el **nivel cultural, social y económico** de nuestros maestros. Esto se revela en la forma con que capacitan <nuestros institutos profesionales y universidades> a los futuros maestros para enseñar el idioma...; no quise citar concretamente las **cosas abominables que figuran en muchos textos sobre cuestiones de lengua, escritos e impuestos abusivamente** a sus alumnos por unos **aparentes profesores. Aquí tocamos a una raíz del mal.** (N. n.).*

*Insisto -concluye Castro Quezada- en que lo primero que había (sic) que hacer era preparar a los mismos maestros para realizar estos ejercicios, organizando cursos complementarios en las escuelas normales o habilitando los ya existentes, con un sentido y métodos completamente distintos. Pienso sobre todo en los **profesores jóvenes**, con el ánimo aún fresco, abierto al ideal y a las novedades. **La gramática propiamente dicha no debía comenzarse hasta no estar muy habituados los alumnos a los trabajos anteriormente citados; trátase también de un problema de tacto. De todos modos, no creo que se gane nada enseñando gramática antes de los once o doce años.** (N.n.).*

*Nunca me serviría de la **Gramática académica**. Preferible es cualquier cosa a ese libro, incluso las meras explicaciones del maestro.*

La concatenación histórica de este método de enseñanza de la lengua se continúa con **Ángrel Rosenblat**, lingüista argentino de ascendencia polaca, alumno de don Pedro Henríquez Ureña, vivió en Venezuela a partir de 1946 donde se nacionalizó y murió en 1984.

Cómo comienza este autor el ensayo **La Gramática y el idioma** (1964)?:

*“No es inquietante y extraño que siendo la lengua el más portentoso de los dones humanos, su enseñanza, en escuelas y colegios, se haya convertido en*

*la más ingrata y fastidiosa de las asignaturas? Habrá que analizar a qué se debe un hecho tan sorprendente y doloroso”.*

Y seguido añade: “*Se debe – creo yo- a una aberración. Los maestros y profesores han sustituido el aprendizaje y perfeccionamiento de la lengua por el aprendizaje de la gramática. Digámoslo más crudamente aun: en lugar de la lengua imponen a los alumnos un manualito de gramática lleno de definiciones y clasificaciones absurdas, o por lo menos muy discutibles*”. (N.n.).

Cuál es el núcleo de esta aberración de que habla Rosenblat?

Dice: “*Se ha generalizado la idea, en casi todo el mundo, de que la gramática es el sostén de la lengua, de que por medio de la gramática se aprende a hablar y escribir correctamente, y de que sin ella la lengua se vería perdida*”. (N.n.).

Este autorizado lingüista establece que el origen de esta errónea idea se encuentra en la tradición de enseñar *el latín* (diríamos que *el griego* también), como lengua muerta, a través de la gramática la cual era definida como “el arte de hablar y escribir correctamente”. Esta definición que se aplicaba en la Edad Media a la gramática latina fue transferida automáticamente a las lenguas modernas y de ahí el error. Es un error porque se trata de una definición falsa ya que no es cierto que se aprenda a “hablar y escribir” mediante el estudio de la gramática. Se pregunta Rosenblatt: *Pero hay alguien que haya aprendido alguna vez a hablar y escribir su lengua materna por medio de la gramática?*

Además de lo apuntado más arriba, el pensamiento de Rosenblat comprende otros razonamientos como los siguientes:

1. *La enseñanza gramatical no se ha enterado aún de las aportaciones de siglo y medio de Lingüística. Y llegamos ahora a una encrucijada nueva. Hoy todo el edificio de la gramática está tambaleante.*

2. *Y los maestros y profesores, en lugar de inquietarse y preguntar qué pasa, siguen en una pasmosa inmutabilidad, abrevando en sus manuales anacrónicos. Es mucho pedirles que se pongan al día en la doctrina, que se encuentra en renovación vertiginosa. Pero parece hora de pedirles que piensen si la labor que están desarrollando no es dañina para la mente infantil.*
3. *Habrá que suprimir entonces radicalmente la enseñanza gramatical y desalojarla afrentosamente de nuestros centros educativos? Quiero puntualizar claramente mi opinión. La gramática no enseña a hablar o escribir la lengua materna, y una serie de correcciones de lengua (no digan **haiga, mesmo, trujo, habemos, ha habido fiestas, hacen muchos años**, etc) pueden hacerse perfectamente, y así se procede en realidad, en nombre del sacrosanto uso y de la buena educación.*
4. *El desprestigio de la gramática tradicional, con sus falsos principios y sus desorbitados objetivos, coincide con el nacimiento de una gramática nueva, que surge con el estructuralismo de Saussure, 1916.*
5. *Es imperativo el estudio de la realidad viva de la lengua, no como una mediocre disciplina normativa, sino de toda la vida espiritual. Pero esta gramática nueva no puede llegar del mismo modo a la escuela, a la enseñanza normal y secundaria y a la universidad.*

### **Metodología. Cómo enseñar lengua materna**

6. *Se observa en el niño, desde la cuna, una creciente avidez de palabras, de nombres, que es su manera de apropiarse el mundo. ¿No mata esa avidez el maestro, con tanta gramatiquería infantil y falsa? ¿No hay en esa avidez un fundamento para todo el desarrollo del espíritu?*

***“La escuela no debe enseñar nunca gramática, sino la lengua”.***

A.Rosenblat.

Cómo hacerlo?

- 1) ***Mediante la lectura.*** *Mucha, muchísima lectura, lectura oral, lectura comentada por el profesor, lectura explicada por el alumno, lectura en clase, lectura en casa, lectura de cuentos (hay que alimentar la imaginación del niño), lectura de leyendas, biografías, proclamas, lectura de pequeños trozos y de libros completos, adecuados a cada edad.*
- 2) ***Mediante la escritura.*** *Mucha escritura, copia, redacción, composición (sobre temas libres o señalados), cartas de toda clase, resúmenes de cualquier tema, conversión en prosa de trozos poéticos, y escribir en clase y escribir en la casa.*
- 3) ***Mediante la riqueza léxica.*** *Junto con la lectura y la escritura, habituar al alumno a usar el diccionario, a ampliar su vocabulario cada día, sistemáticamente, de modo que poco a poco vaya introduciéndole variedad a su expresión, enriqueciendo su lengua.*
- 4) *Todo lo que se haga en ese triple sentido es poco. Porque a través de la lengua, y como complemento de ella, se puede enseñar historia, geografía y ciencias naturales. En rigor, se puede enseñar todo, excepto matemáticas. Y aún en matemáticas, la experiencia muestra que muchos alumnos fracasan por no leer bien el enunciado de los problemas.*
- 5) ***La enseñanza de la lectura, la escritura y la expresión oral*** *deben llevar al maestro a ejercer su acción normativa. Hoy llegan a la escuela niños y niñas de todos los sectores sociales, que reflejan en su pronunciación, en su morfología, en su léxico, las más diversas tendencias de transformación lingüística. La escuela debe darles a todos un nivel de uso aceptable de la lengua. Y con definiciones absurdas de artículo, de adjetivo, de sustantivo,*

*de verbo, o con clasificaciones falsas de predicado nominal y predicado verbal, de oraciones con sujeto y sin sujeto (añadimos nosotros) no se logrará cultivar la lengua y conducir al niño y a la niña a un dominio aceptable de las expresiones estándares de la lengua. El maestro y la maestra son quienes deben saber y dominar explícitamente todas las definiciones y clasificaciones actualizadas de una gramática que cada día se moderniza más. La alumna y el alumno no tienen para qué saber gramática explícita.*

- 6) *El maestro debe partir siempre de un hecho para remontarse a algunos principios generales, explicar las reglas de la acentuación, aclarar algunas dificultades ortográficas (**nada de las infinitas reglas indigestas y contraproducentes, con sus infinitas excepciones**), hacer ver los hechos de la concordancia, hacer conjugar los verbos más usados y explicar prácticamente a qué palabras llaman sustantivos y a cuáles preposición o interjección. Nada de definiciones, siempre falsas. Es más fácil explicarle al alumno cuál es el verbo haciéndole conjugar que diciéndole que “es la parte de la oración que designa estado, acción o pasión, casi siempre con expresión de tiempo o persona” (el casi siempre invalida la definición, que también en lo demás es enteramente falsa). Es más fácil y eficaz explicarle al alumno que llamamos artículo a la palabra el o la de el hombre, la mujer, que darle una definición, siempre desmedida para un par de palabras.(N.n.).*
- 7) *En suma, un mínimo de nociones gramaticales, en dosis homeopáticas y limitado a los grados superiores, y en todos los grados **mucha lectura, escritura y expresión oral**, con un permanente afán de perfeccionamiento de la lengua.*

La historicidad del *Método Malemegra* continúa con el venezolano **Rafael Cadenas** (1984), quien retoma y refuerza, ampliándola, la posición de Rosenblat ya mostrada.

- 1) Este autor inicia sus consideraciones de enseñar *más lengua y menos gramática* (*Malemegra*) estableciendo que con la insistencia en la enseñanza de Gramática en vez de Lengua, en todos nuestros países, “*lo que se ha hecho es majar la cabeza de los estudiantes con el estudio de lo que más los aleja del idioma -aunque pensemos que debería acercarlos a él- y con mucha frecuencia lo torna aborrecible: el estudio de la gramática*”.
- 2) No creo –dice Cadenas– que muchos maestros y maestras ignoren el problema que causa *la enseñanza de una gramática perniciosa y a destiempo*, “*pero continúan haciendo lo de siempre, martillándoles a los estudiantes una gramática que ni siquiera es parda. ¿A qué atribuir esta obstinación? ¿Estupidez? ¿Fuerza terrible de la inercia? ¿Rigidez esclerótica del sistema educativo que no permite variaciones individuales? ¿Resignación a una rutina a sabiendas de que constituye una pérdida de tiempo? Sea cual fuere la causa, son poco disculpables. Habría que hacerles ver que su tarea es enseñar un idioma, el que ya hablamos, pero que cada día se nos vuelve más extranjero, que deben prescindir de la gramática, aunque podrán usar algunas nociones básicas, y que para enseñarlo tienen antes que conocerlo, es decir, hablar y escribir bien. Aquí comienza la dificultad que el Estado no ha tomado nunca en consideración, pues asunto de Estado es la lengua. ¿Conocen bien el castellano los maestros y profesores encargados de su enseñanza?*”. (N. n.).
- 3) *No es la lengua una materia más que deba estudiarse como cualquier otra, sino la materia de las materias, el instrumento que permite todos los demás estudios, la base del edificio, o mejor, del templo, y merece una consideración diferente.*



### Metodología. Cómo enseñar lengua materna

- 4) *Tenemos que empezar por el primer peldaño: por mejorar nuestro propio dominio en el uso de la lengua. ¿Y cuál es la vía natural para su enseñanza? Pues **la lectura**. No nos andemos más por las ramas. No sólo es la vía natural sino la única.*
- 5) *Lectura, pues, lectura constante, lectura atenta a la lengua, lo cual supone que el maestro o el profesor sean lectores, y **aquí comienza otro escollo. ¿Cuántos lo son en verdad?** Tendrían que gustar de los buenos escritores para poder contagiar a los estudiantes, **pero esto nos conduce a otro aspecto del problema: la enseñanza de los que van a enseñar, el educar al educador.** (N. n.).*
- 6) *Habría que preparar a las personas que van a enseñar, creando en ellas el gusto por la lengua a través de la única manera que conozco: la lectura de los mejores escritores y traductores.*
- 7) *Con respecto a la lectura habría que seleccionar obras que interesen al estudiante. Tal vez sea mejor que comience por leer obras modernas y vaya luego adentrándose en el mundo de los clásicos. Me parece absurdo obligar a estudiantes que nunca han leído un libro, ni siquiera moderno, a leer el *Mío Cid* sólo porque lo exige un programa necio. Es preferible que el viaje sea desde nuestro hoy al ayer. El centro de la clase de castellano sería entonces la lectura y la conversación, sí, la conversación, que es necesario reivindicar, en torno a lo leído, sin perder de vista el hecho de que la lengua rebasa la idea de **materia de clase**.*
- 8) *Que la lectura se convierta en un goce para el estudiante. Es el primer paso y el más importante. Lo demás viene después si ha de venir, y si no, no importa, siempre que el primer paso tenga la firmeza necesaria como para*

sostenerse a través de los años. Es decir, **métodos, críticas, análisis profesionales**, no deben anteponerse al hecho primario del goce que proviene del contacto con la obra de los escritores. Ellos... no han escrito nunca para especialistas, para profesores o estudiantes de letras, sino para los seres humanos. Volvemos siempre al mismo punto: para crear afición por la literatura, quien enseña debe tenerla. Tornamos a lo que surge y resurge como requisito imperioso. Se necesitan maestros y maestras que tengan un gusto genuino por la literatura, pues sólo ellos podrán comunicarlo, y no transmisores mecánicos de nociones recogidas en universidades o (institutos) pedagógicos. Éste no es un problema de **técnicas o metodologías o programas**, sino de sensibilidad. La sensibilidad es el elemento que no puede estar ausente.(N.n.).

- 9) *La clase ha de ser algo vivo. Si no, es mejor **esperar hasta tener las personas que puedan hacer este trabajo**. Un trabajo más importante que el también muy útil de hacer casas y edificios, pues tiene que ver con la construcción interna de los seres, por lo que ninguno puede igualársele. A menos que prefiramos la solidez de las ciudades -que nadie osaría impugnar- a la solidez de las personas.*(N.n.).

Como un punto más del *Método Malemegra*, terminaremos esta exposición con un lingüista de primera categoría: **Humberto López Morales**, a quien nos hemos permitido calificar, en diferentes foros, como el lingüista hispanoamericano más importante en la actualidad.

Pues bien, López Morales ya había publicado, en 1988, un libro con el título *La Enseñanza de la Lengua*, pero ahora queremos tomar en cuenta un ensayo titulado *La Enseñanza de la Gramática*, publicado en el 2005, el cual da algunos tonos de que fue una Ponencia leída ante un grupo de maestros y maestras de lengua, en España.

Como no podía esperarse otra cosa de este autor, coincide y reconoce lo sustancial que han expuesto los diferentes autores que han forjado el Método de enseñanza de la lengua que hemos intentado diseñar con los materiales teóricos expuestos. Dice López Morales: *Enseñar este tipo de gramática (la teórica) -se ha dicho ya muchas veces- no es enseñar lengua (en el sentido de desarrollar la gramática mental), es enseñar cosas sobre la lengua.*

Y más adelante, después de una cita de Américo Castro, añade “...*hace pocos años trataba yo de convencer a mis lectores maestros de que la enseñanza de la lengua y la enseñanza de su gramática eran cosas tan distintas como lo eran la manzana y la ley de la gravedad, pero no sé si lo habré conseguido*”.

López Morales establece, como debe hacerlo todo lingüista, diferencia entre dos tipos de gramática: la *mental* y la *teórica*; la primera se refiere a la gramática que la niña y el niño aprenden en su casa, la cual van adquiriendo con el aprendizaje de su lengua materna que, *grosso modo*, culmina entre los primeros cinco o seis años de vida, y la segunda, elaborada en base a la gramática mental, es la que se aprende en la escuela. Si se observa bien, no se trata de dos gramáticas que se oponen ni que son diferentes en cuanto a su contenido, sino de la única y misma *gramática mental* cuyas estructuras y características, así como los procesos de funcionamiento para la comunicación, son explicados teóricamente para su razonamiento. Se trata de una *forma implícita* de la gramática y una *forma explícita* de esa misma gramática. En la niñez, antes de ir a la escuela, y en la adultez analfabeta, se posee y se usa diariamente la gramática pero de manera inconsciente. Quienes estudiamos y enseñamos la lengua con su gramática en escuelas y Universidades tenemos *las dos formas de la gramática*: la *implícita* o inconsciente y la *explícita* o consciente.

Afirma López Morales que “*la enseñanza de la gramática teórica debe constituir en todo momento un proceso de reconocimiento lingüístico, nunca de descubrimiento. Es decir, estamos ante un ejercicio que consiste en llevar a nivel de conciencia lo que el hablante ya 'sabe', puesto que lo tiene incorporado a su gramática mental*”.

En lo relativo a cuándo comenzar la enseñanza de la gramática teórica o explícita estima López Morales, diferente a los demás autores que hemos citado, que aunque en forma muy elemental puede iniciarse esta enseñanza antes de los doce años. Indica que ya a los ocho años se puede iniciar este proceso.

Concretamente qué propone López Morales con relación a la enseñanza de la gramática?

*Que la niña y el niño a partir de 8 años pueden comenzar sin problemas el estudio de una gramática basada en los aspectos más superficiales con tareas como el reconocimiento y la discriminación de estructuras y formas lingüísticas. Propone que se trabajen el **nombre**, el **adjetivo calificativo** y el **verbo**. Igualmente la identificación de **nombres propios y comunes**, de **singulares y plurales**, y de los aspectivos (**diminutivos**, solo el formante **-it-**, y **aumentativos**, solo el formante **-ot-**); **mayúsculas**, **formantes de pluralidad nominal** (**-s**, **-es**), y en los verbos: la **persona**, el **número** y el **tiempo**: **escribí/escribo/escribiré**. (N. n.).*

Aclara el autor: “No hay, por lo tanto, nada que descubrir, nada de lo que no tenga ya (el niño y la niña) un saber empírico...La presentación de estos esquemas teóricos se hace siempre de manera inductiva (...): ni un solo concepto, ni una sola regla hasta que al final de los ejercicios el alumno los descubre; después, continuidad y esfuerzo. Y sigue López Morales con sus atenuaciones: Este nivel que he escogido para ejemplificar (...) no permite explotar demasiado la realidad lingüística del entorno del niño. Tampoco hay agobio terminológico; ni siquiera a los diez años, ni a los doce, los alumnos están obligados (...) a manejar todo lo fundamental del aparato conceptual y terminológico de la gramática”.

En conclusión, López Morales reconoce el peligro que puede representar la enseñanza tradicional de la gramática a niñas y niños menores de doce años y por eso, aunque sigue con la creencia de que se puede adelantar la enseñanza de la gramática, considera y propone que esa enseñanza, en los primeros años, se limite a

unos contenidos mínimos de los que la niña y el niño ya tienen en *su gramática mental*.

De todo lo expuesto por estos distintos autores en torno al *Método Malemegra* como modelo metodológico para la enseñanza de la lengua materna, podemos extraer y enunciar el siguiente dodecálogo:

1. La lengua es el sistema de comunicación ideal entre los seres humanos.
2. Toda lengua posee un cuerpo teórico, formado por reglas y principios, llamado *gramática*.
3. Cuando la niña y el niño comienzan a ser alfabetizados, es decir, cuando llegan a la escuela por primera vez, ya tienen esta *gramática* en su cerebro y por eso se le llama *gramática mental*.
4. La gramática de cada lengua define cómo se debe *usar la lengua* para el acto comunicativo, no es más que una explicación teórica de la lengua
5. Todo hablante de una lengua (no importa su edad) posee lo que se conoce como *gramática mental o implícita* que aprende cuando aprende la lengua.
6. La *gramática mental o implícita* cuando es racionalizada mediante las *reglas y principios* que la gobiernan se conoce como *gramática teórica o explícita*.
7. Esta *gramática teórica o explícita* es la que se enseña en las escuelas, colegios y universidades, pero debe reservarse solo para los niveles superiores.
8. La experiencia de siglos enseñando la *gramática teórica o explícita* en los niveles primarios, con resultados históricamente muy cuestionados por su ineficacia para el ejercicio y dominio de la lengua, exige una reevaluación de esta práctica educativa.

9. Numerosos pedagogos y lingüistas, desde principios de siglo XX, han estado postulando la necesidad de posponer esta enseñanza de modo que se inicie, *en dosis homeopáticas*, a partir de los *doce años* a *catorce años*.

10. Quien debe saber gramática teórica o explícita es el maestro; el alumno no tiene *por qué* ni *para qué* saber *teoría sobre la lengua*.

11. La lengua es **la materia de las materias** porque con ella se aprenden todas las demás.

12. Todo el tiempo escolar planificado para la enseñanza de la lengua materna, hasta los doce a catorce años, debe dedicarse únicamente a la enseñanza de la Lectura, la Escritura y el Léxico, acompañadas estas actividades con relatos, cuentos, fábulas, descripciones, narraciones y otras actividades que promuevan el *uso de la lengua como sistema de comunicación*, tanto en su forma oral como en su forma gráfica o escrita. Todo esto en forma graduada de tal manera que se adecue al nivel de desarrollo mental de los niños y las niñas, y en forma escalonada hasta el octavo curso de la educación primaria que regularmente corresponde a los doce o trece años de edad.

#### **7.4 Neuroeducación y Enseñanza-Aprendizaje del Español como Lengua Materna**

En este apartado se pretende conjugar los aportes de la Neurociencia a la educación en general y los aportes de la Lingüística a la actividad de enseñar lenguas (materna y extranjera) a través de la actividad que se conoce como *Lingüística Aplicada*, tomando como opción concreta el empleo del *Método Malemegra*, a fin de diseñar una nueva propuesta de enseñanza-aprendizaje de la lengua que se constituya en una disrupción real y provechosa con relación al sempiterno *modelo gramaticalista* que, por lo menos en el mundo hispánico, se ha estado ensayando durante cinco siglos, sin unos resultados que permitan al educando mostrar la idoneidad necesaria para un manejo y dominio adecuado de la lengua y así alcanzar

una comunicación lingüística eficaz, fundamentalmente en lo que se conoce como *competencia implícita*. Incapacidad que se ha ido acrecentando en la segunda mitad del último siglo de manera acelerada.

#### 7.4.1 Planteamientos generales de la Neuroeducación

Lo que hoy se denomina *Neuroeducación* o *Neurodidáctica* es una inter y transdisciplina que está siendo diseñada por neurocientíficos y educadores con la finalidad de dar una solución medularmente científica a la crisis mundial de la educación que padecemos, de manera impresionante, desde hace más de medio siglo. Se trata de un nuevo modelo teórico-metodológico que se viene larvando desde hace casi dos decenios, que ya tiene unos fundamentos neurocientíficos bien establecidos y que continuará reacomodándose en la medida en que el mejoramiento de la enseñanza en general lo exija según el área del conocimiento de que se trate en cada caso.

El planteamiento general más contundente e inicial de la Neuroeducación es: **“Se aprende con el cerebro, únicamente con todo el cerebro”**. Esta afirmación rotunda tiene un complemento o, si se quiere, un reenfoque: **El proceso de aprendizaje involucra todo el cuerpo y el cerebro**. Esto es lo que sostiene Mora Teruel (2013) y lo había expuesto Campos (2010), quien añade que el cerebro cumple miles de funciones entre las que sobresalen, para los fines del aprendizaje, *la selección, la priorización, el procesamiento de información, el registro, la evocación, la emisión de respuestas motoras y la consolidación de las informaciones que debe conservar en la memoria*.

#### ***7.4.1.1 Aportes concretos de la Neurociencia a la Educación que se han constituido en los Principios de la Neuroeducación***

El abanico de las afirmaciones postuladas por Campos (2010), basadas en los descubrimientos de las Neurociencias y que ella los denomina como *aportes a la educación*, se amplía con los siguientes **Principios Neuroeducativos**:

1) **El cerebro es el único órgano del cuerpo humano que tiene la capacidad de aprender y a la vez enseñarse a sí mismo.** Battro, 2011, lo dice con otras palabras: *la educación es una capacidad propia de la especie humana, que depende de la formidable complejidad de nuestra corteza cerebral. Todos los animales aprenden, pero ninguno es capaz de enseñar..., algo que solo es propio del ser humano.*

2) **Cada cerebro es único, irrepetible, aunque su anatomía y funcionalidad sean particularmente de la raza humana.** Todos los seres humanos nacemos con el mismo cerebro, es decir, todos los cerebros en el mundo presentan la misma estructura, la misma constitución orgánica, los mismos dispositivos orgánicos. Todos constan de dos hemisferios cuasi simétricos, en todos los cerebros se aloja el lenguaje, la memoria, la percepción, la atención, los deseos. Todos los cerebros humanos poseen un área o zona que impulsa los bajos instintos (cerebro reptil), otra zona que promueve y da salida a los sentimientos (cerebro límbico) y una tercera área, la más superficial, que produce el raciocinio, la intelección y el pensamiento (corteza cerebral o cerebro humano). Al mismo tiempo ocurre que hay tantos cerebros distintos como los seres humanos que pueblan la tierra. No hay dos cerebros iguales, es decir, no hay dos cerebros con el mismo “cableado”, forjado con las mismas experiencias, con el mismo aprendizaje, con los mismos estímulos del medio o ambiente. Entonces cada cerebro es único porque cada uno es el producto de vivencias y ambientes muy diversos, y aún



en un mismo ambiente cada persona recibe estímulos distintos y percibe sensaciones diferentes según los contactos y relaciones variados que lo rodean.

3) **El cerebro aprende a través de patrones.** Aquí es importante resaltar el hecho de que la maestra y el maestro sepan que, quiéranlo o no, están modelando cerebros, están interviniendo, para bien o para mal, en el cerebro de los niños y las niñas en el medio escolar; que son modelos y que, por lo tanto, son imitados. El ejemplo y la conducta del educador juega un papel fundamental en el aprendizaje. Esto explica la alta responsabilidad social que desempeña la maestra y el maestro y explica también el por qué de la insistencia de que estos actores escolares tengan una buena formación profesional que incluya el conocimiento de qué es y cómo funciona el cerebro.

4) **Las emociones matizan el funcionamiento del cerebro.** Las investigaciones más recientes han permitido demostrar que los estados de ánimo, los sentimientos y las emociones pueden afectar el razonamiento, la toma de decisiones, la memoria, la actitud y la disposición para aprender; igualmente, que el nivel de estrés elevado tiene un impacto negativo en el aprendizaje porque cambian el funcionamiento del cerebro y afectan las habilidades cognitivas, perceptivas, emocionales y sociales. Mora Teruel (2013) ve la emoción como base del aprendizaje y la considera como *el epicentro de toda enseñanza. La emoción transporta palabras y significados*. Dice que sin emoción no hay significado y sin significado (placer o dolor, recompensa o castigo) no se puede aprender nada. Y esa emoción, manejada adecuadamente, despierta la curiosidad y la curiosidad aviva la atención. Y esto vale tanto para las humanidades como para las ciencias y las matemáticas. Toda información sensorial –sostiene Mora- es procesada por el cerebro emocional antes de su elaboración por el cerebro cognitivo.

5) **El cerebro aprende mediante diferentes vías.** Utiliza varias estrategias y diversos elementos del entorno. Así, ya hoy se tiene claro que el cerebro

humano dispone de múltiples inteligencias. Gardner, 1983, demostró cómo una persona obtiene un alto nivel de conocimiento del mundo valiéndose de la música, el cuerpo o la lengua como sistema de comunicación. El cerebro humano es capaz de aprender de manera *reflexiva, impulsiva, analítica, global, conceptual, perceptiva, motora, emocional, intrapersonal, interpersonal, natural*.

**6) El desarrollo del cerebro está bajo influencias genéticas y ambientales.**

Este aserto está hartamente comprobado y es repetido por todos los neurocientíficos. Un entorno enriquecido y adecuado favorece el desarrollo y el aprendizaje del cerebro. Es decir, un entorno socioeconómico y cultural rico y variado, así como un ambiente emocional familiar equilibrado donde reine la armonía, la comprensión y la tolerancia van a producir mejores seres humanos, mejores ciudadanos. Pero, además, hay otros factores que favorecen el aprendizaje: la nutrición, un estrés moderado, los aprendizajes previos consolidados que sirven para fomentar nuevos aprendizajes.

**7) La música y el arte ejercen influencia en el cerebro.** Las artes en sentido general y la música en particular se registran en varias regiones del cerebro, desde la zona más posterior como lo es la occipital, la zona temporal media y posterior coincidiendo con el área temporoparietal, así como la zona más anterior como lo es la corteza prefrontal. La música tiene la ventaja de que promueve el desarrollo de los *procesos cognitivos*. Sostiene Posner (2008) que la música mejora la capacidad intelectual y que esto se debe a la plasticidad neuronal. Los estudios de la neurociencia han determinado que existen correlaciones entre *la práctica musical y la mejora en geometría o las capacidades espaciales*. También se ha podido establecer que *el teatro y el baile desarrollan habilidades socioemocionales como la empatía y son beneficiosos para la memoria semántica*. Otro aspecto de importancia de las artes es el hecho de que *hablar en público*, como ocurre en el teatro, genera *noradrenalina*, una sustancia que se sabe que interviene en los procesos

relacionados con la *atención*, la *memoria de trabajo* o el *autocontrol*. (Guillén, 2012).

8) **La capacidad del cerebro para guardar información es ilimitada y maleable.** La capacidad de aprender y crear es ilimitada. Estamos aprendiendo todo el tiempo que dura nuestra vida. No cesamos de aprender porque aprendemos segundo tras segundo. El cerebro dispone de “lugares diferentes”, hasta ahora desconocidos, donde guarda los aprendizajes en las llamadas *memorias* de largo plazo (MLP). Y tiene la virtud de poseer un finísimo mecanismo automático que se encarga de ir “borrando” toda información que considera irrelevante y así va creando más espacio para nuevas informaciones que según su trascendencia las va guardando o desechando según su importancia para el mismo funcionamiento del cerebro.

9) **El sueño es esencial para el aprendizaje.** El mejor tónico para el cerebro es el sueño. Se sabe que cuando dormimos se guardan los conocimientos de cada día: de la memoria a corto plazo se pasan a la memoria a largo plazo. Sabemos también que el propio cerebro posee un reloj biológico que nos hace dormir durante una tercera parte de nuestra vida y que la falta de sueño en el individuo y la individua desorienta y ha hecho producir catástrofes humanas y causa, todos los días, accidentes con pérdida de vidas humanas y otros desastres. Pero eso es todo lo que sabemos. Muy poco. Y ese poco que sabemos no sabemos cómo se produce. Ignoramos por completo el mecanismo fisiológico que nos produce el sueño y mucho más ignoramos por qué provoca los daños en la vida humana que solo conocemos por sus resultados, todo esto a pesar de la Neurociencia y de los grandes avances que la tecnología le ha permitido obtener en las últimas décadas. No hay o no ha habido, todavía, neurocientífico alguno que haya podido penetrar en sus arcarnos.

#### 10) **El cerebro establece la ruta para el aprendizaje.**

La *neurociencia cognitiva* ha permitido establecer numerosos hallazgos que han venido a fortalecer todo el predicamento de la Neuroeducación: cómo se aprende. Se afirma (Blakemore-Frith, 2007) que los científicos saben bastante sobre el aprendizaje. Por ejemplo, saben:

- a) *Cómo se desarrollan las células cerebrales*
- a) *Cómo los bebés aprenden a ver, oír, hablar, andar*
- b) *Cómo los niños adquieren el sentido de la moral y del conocimiento social*
- c) *Cómo el cerebro adulto es capaz de seguir aprendiendo y madurando*

11) **La neurociencia ha podido demostrar la naturaleza del propio aprendizaje.** Los más recientes avances de las neurociencias han permitido establecer que el aprendizaje tiene una triple naturaleza: es de naturaleza *biológica*, de naturaleza *psicológica* y de naturaleza *social*. Se considera un *fenómeno biológico* en tanto que en las células nerviosas de todo organismo existe la capacidad de cambiar la cantidad de neurotransmisores que ellas sintetizan como respuesta a cambios experimentados en el medio o ambiente del organismo. Se sabe también que el aprendizaje implica un cambio neuroplástico. Este hecho ha sido documentado en una gran cantidad de casos y es casi incontrovertible. Es un *fenómeno psicológico* porque se estima que grandes áreas del cerebro humano interaccionan entre sí con el propósito de incorporar información en los sistemas de memoria. Procesos de inducción y deducción, codificación de categorías, formación de imágenes mentales y relaciones del aprendizaje con otros aspectos del ser humano como la emoción y la motivación acompañan todo acto de implantación de unidades informativas en la memoria. Y es un *fenómeno social* por cuanto durante el proceso de aprendizaje se produce una permanente interacción entre los individuos aprendientes. Este hecho se ilustra tomando como ejemplo un libro cuyo contenido se prolonga más allá de la vida del ser humano y el apren-

dizaje que se desprende de ese libro se convierte en un fenómeno histórico-social.

12) **La *plasticidad cerebral* es una capacidad que permite al cerebro adaptarse a nuevas situaciones imprevistas en su desarrollo normal.** Permite aprender durante toda la vida y adoptar funciones nuevas en dispositivos diferentes no diseñados para ello, mediante el “reciclaje neuronal” de Dehaene.

13) **Hay pruebas científicas de que existe, para la adquisición de la lengua materna, un *período crítico o sensible o ventana que se cierra*** y se ha establecido entre los 3 y los 7 años (Mora Teruel, 2013). Aun cuando puede haber mucha discusión al respecto, los trágicos casos de “Víctor” en Francia y de “Genie” en Estados Unidos son muy elocuentes.

14) **La enseñanza de la escritura y la lectura debe hacerse a partir de los 6 años.** Por qué? Porque la *corteza motora del cerebro*, encargada de controlar las manos y los dedos, generalmente no se desarrolla por completo antes de los cinco años de edad.

15) **El aprendizaje de lenguas se localiza en el hemisferio izquierdo.** No hay discusión entre la mayoría de los neurocientíficos en cuanto a que la facultad de aprender a hablar lenguas, incluyendo lectura y escritura, descansa mayormente en el hemisferio izquierdo.

16) **El cerebro cambia, se “recablea”, cuando se alfabetiza.** El cerebro se alfabetiza cuando aprende a leer y escribir. Experimentos llevados a cabo mediante el escaneo del cerebro con la Resonancia Magnética Funcional han permitido demostrar que existe una diferencia muy notable entre un **cerebro analfabeto** y uno **alfabetizado**: se ha advertido un notable aumento de la *sustancia gris* (asociada con el *cálculo mental* y el *almacenamiento de los*

*recuerdos*) y de la **sustancia blanca** (asociada con el *aprendizaje*) en el cerebro. (Carreiras, 2012).

17) **Las neuronas espejo han venido a reforzar la idea del aprendizaje por imitación.** La imitación es fundamental para aprender a hablar y a escribir, pero también para aprender otras muchas actividades como bailar, cantar, realizar deportes. En la educación se combina *la imitación* con *la creatividad*.

#### **Otros Principios Neureducativos establecidos por Mora Teruel, 2013:**

18) **La capacidad de aprender no está tanto en el genoma, en el desarrollo determinista del ADN para la construcción de las estructuras cerebrales, como en el ambiente.** Se sostiene que *la interacción con el entorno y cómo ese entorno favorece o perjudica a la capacidad para aprender de la persona se da en el medio o ambiente. Tres factores necesarios para el aprendizaje son fuertemente influidos por el ambiente: la atención, la memoria y la curiosidad. Cuando se despierta la curiosidad, ésta influye en la atención y la memoria. La curiosidad es hambre de conocimiento, necesidad de saber,* afirma Mora Teruel.

19) **El sistema educativo está en condiciones de mejorar la calidad de la educación.** Esto es lo que se sostiene desde la perspectiva teórica, *pero todavía se continúa aplicando, en muchas partes, una pedagogía totalmente contraria a los descubrimientos de la “neurocultura”. Para ello –considera Mora Teruel- se debe sustituir el pensamiento mágico de antaño, basado en creencias poco o mal fundadas, por el pensamiento analítico y el pensamiento crítico, basados en los descubrimientos y evidencias surgidos de la investigación científica y el contraste de hipótesis.*

20) **Para una mejor educación y como parte del ambiente, es necesario introducir cambios en el diseño arquitectónico de las aulas en las**

**escuelas y universidades.** Se trata de una consideración de las actitudes orientadas al aprendizaje y que afectan al cerebro en cuanto al desarrollo de las habilidades y capacidades de la persona en el aula. Cuando se diseñan aulas bien iluminadas y con luz natural, o se establecen horarios educativos que sitúan las materias o actividades más complejas cuando el cerebro rinde más (a mediodía o a primera hora de la tarde), o se forma a maestros y/o profesores con una capacidad comunicativa suficiente como para desarrollar técnicas de transmisión del conocimiento que fomenten *la curiosidad* y, con ella, *la atención y la memoria, se da una innegable influencia positiva.*

**21) La Neuroeducación exige un nuevo profesional: la figura del “neuroeducador”,** formado con la capacidad de dirigir la toma de decisiones y la formación de terceros, complementando *in situ* a los maestros o los profesores o los decisores con la aportación de estos conocimientos y su aplicación a la labor educativa. Un asesor en tiempo real para una mejora más rápida y sólida de todo el sistema educativo, eso es el *neuroeducador*.

**22) La emoción es el vehículo que transporta las palabras y su significado. Solo se puede enseñar a través de la alegría.** La alegría es un sentimiento positivo del ánimo que nadie duda que conduce siempre a hacer cosas. Despierta la curiosidad y focaliza la atención. Asocia eventos y sucesos y el individuo aprende fácil. El sustrato último de esa alegría es la *emoción encendida*.

**23) Los niños de temprana edad serían más felices y aprenderían más al aire libre que en las aulas.** Mora Teruel afirma que el cerebro posee códigos tempranos de funcionamiento que en los primeros años se activan con lo sensorial directo y real del mundo y no con ideas o abstractos. Y crea esta imagen: *percibir qué es una hoja, y sus colores, sus tamaños, sus formas, su textura, sus detalles y olores, su crepitar diferente cuando se rompen...son lo que el niño y la niña mejor aprenden y graban teniendo ellos mismos la*

*realidad de la hoja en sus manos.* El género homo ha sobrevivido millones de años aprendiendo y viviendo de ello. Y así se han grabado esos códigos de supervivencia cuyo valor ahora está en reconocerlos y hacerlos funcionar cuando su actividad asoma temprano en el niño en los primeros años. Y todo eso **no se encuentra en las aulas, en las guarderías, sino en el campo y las montañas.** El más hermoso y ejemplar proyecto neuroeducativo del mundo hispanico de esta naturaleza es **El Pesta**, que se desarrolla al aire libre, en Ecuador, desde 1978. Tan ejemplar ha sido que en algunas provincias de España lo han remedado.

**24) La enseñanza cambia la física y la química del cerebro de la persona que aprende.** *Y esto se multiplica por millones –dice Mora Teruel- cuando se enseña a niñas y niños de pocos años. El maestro y la maestra están transformando, en muchos casos quizá para siempre, el cerebro del niño y la niña. De ahí la enorme responsabilidad del enseñante. De ahí la enorme trascendencia para una sociedad que debe determinar y seleccionar muy cuidadosamente quiénes van a ser maestros y profesores. El neuroeducador podría ser una nueva figura en los colegios, cuya función sería encauzar solución a problemas que surgen en los niños, sea **autismo, dislexia, discalculia, lesiones cerebrales sutiles que dificulten el aprendizaje.** Y desde luego también se ocuparía de instaurar e implementar una mejor enseñanza basada en los conocimientos actuales sobre cómo funciona el cerebro.*

#### **7.4.2 La Conciencia Fonológica en la alfabetización**

El cerebro alfabetizado o alfabetizar el cerebro implica establecer en quienes están siendo alfabetizados lo que se conoce como “conciencia fonológica”, es decir, que se llegue a establecer una identificación arbitraria de las unidades mínimas de la lengua, *los fonemas*, (los cuales, como entidades abstractas que son, adquieren corporeidad fónica a través de los sonidos articulados), con las unidades mínimas del



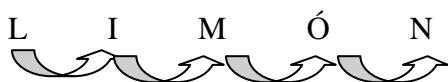
código ortográfico que son las llamadas *letras* o *grafías* o *grafemas*, las cuales constituyen el alfabeto que en español está formado por unas 28 letras y éstas se reducen a 22 fonemas. Esta correspondencia arbitraria ocurre con mayor facilidad en las lenguas *semitransparentes* (español, italiano) y se dificulta más con las llamadas lenguas *semiopacas* (inglés, francés).

Los descubrimientos de la neurociencia autorizan a postular el *método fonético o sintético* para llevar a cabo la alfabetización porque es el que más se aviene al funcionamiento del cerebro. Según este método, en sus tres estrategias, se procede desde la unidad más pequeña de la lengua en cuestión hasta llegar a la más compleja, es decir, se recomienda la utilización del *método inductivo* porque se parte de lo *abstracto* para llegar a lo *concreto*. La enseñanza se inicia con las vocales y de una manera gradual se van introduciendo las consonantes. Luego se pasa al reconocimiento de la agrupación de dos sonidos (o grafías) donde se presenta una vocal asociada con una consonante y se pasa entonces a la *etapa silábica*. Aquí se requiere un esfuerzo mayor porque se trata de una expresión compleja. Superada esta etapa mediante el ejercicio sistemático, se pasa a la combinación de *dos sílabas* que conducen al dominio de *palabras*, palabras de dos sílabas. Se continúa con la complejización de las estructuras hasta llegar a las palabras *trisílabas* y *tetrasílabas* y a la elaboración de palabras con tres o con cuatro fonemas siguiendo el contraste *vocal/ consonante*: pera, misa. Luego se pasa a la combinación de vocales entre sí y de consonantes entre sí: -ue-, -ia- y -bl-, -dr- que aparecen en palabras como *puede*, *piano*, *blusa*, *drama*. A partir de aquí ya lo que falta es mucha, muchísima práctica que conduzca al automatismo de la *escritura* y la *lectura*. Y la escritura y la lectura constante, graduada, variada, ascendente, proporcionará el dominio de la lengua que es el objetivo esencial de la enseñanza inicial.

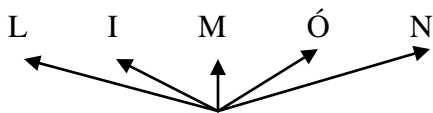
Así se aprende a escribir la letra y se enseña simultáneamente a identificar el correspondiente fonema asociado, es decir, así se aprende la lectura. La edad mínima para la alfabetización mediante este método es de 6 años, edad en la cual se estima que la niña y el niño poseen algún nivel de dominio de la abstracción.

Partiendo de una persona que ya sabe leer, los juicios planteados por Logatt Grabner, con relación a este proceso, son los siguientes: el cerebro, para leer una palabra, la descompone en las letras que la integran, pero no de forma *secuencial*, sino *en paralelo* y a *gran velocidad*, algo que crea en nosotros la ilusión de que leemos la palabra en forma completa. La ilustración que nos ofrece es la siguiente:

#### Forma Secuencial



#### Forma Paralela



En otras palabras, cuando leemos una palabra parece ser que no la leemos letra por letra, sino todas las letras que forman la palabra *al mismo tiempo*. Y esa sensación nos engaña porque la lectura se produce a una altísima velocidad que no nos permite distinguir las milésimas de segundos que separan a una letra de otra, como que leemos la palabra entera. Y esto es tan cierto que solo hay que recordar lo que ocurre con *el efecto Stroop*. Obviamente, esto ocurre solo cuando somos lectores versados.

### 7.4.3 La Enseñanza del Español como Lengua Materna

Después de presentar los fundamentos teóricos de la Neuroeducación pergeñados con los aportes de la neurociencia a la educación y haciendo acopio de los mismos, es de rigor que se aborden las cuatro preguntas que debe responder el lingüista aplicante: Qué enseñar? Cómo enseñar? Cuándo enseñar? Cuánto enseñar?

Para darle seguimiento y aplicación al Método “Malemegra”, que constituye nuestra propuesta central de este capítulo, ya tenemos claro qué se debe enseñar? Maestras y maestros, la escuela, debe enseñar **Lengua y solo Lengua**, hasta los doce a catorce años, y absolutamente nada de **Gramática**\*.

Lengua, en este contexto, significa *Hablar, Leer, Escribir, Narrar, Describir*. El inicio de la enseñanza de la lengua ocurre con la *alfabetización*, es decir, con el aprendizaje de la *escritura* y la *lectura*.

La niña y el niño, cuando se inicia este proceso, regularmente a los seis años de edad, ya conocen lo sustancial del *código fónico*, el *código oral*, es decir, la *verdadera lengua*, porque los *sonidos articulados* son su expresión *natural, espontánea*, con lo que se comunican todos los días y que aprendieron en su casa sin ningún tipo de tutoría. Lo que no conocen es la *representación gráfica* de eso que ya hablan, es decir, *la escritura*, que es un código artificial y que normalmente se aprende en la escuela porque su aprendizaje requiere de un entrenamiento especial que incluye una buena cantidad de ejercicios y que dura el promedio de un año lectivo. Este proceso incluye *la lectura* y ambas destrezas (escritura y lectura) se incorporan al cerebro simultáneamente. En términos cronoevolutivos el *homo sapiens sapiens* primero *habló*, luego, hace unos cinco mil años, *escribió* y simultáneamente *leyó*, descifró, lo que había escrito; tenía en su cerebro lo que quería *escribir*.

Dicho esto, la escuela desempeña el rol social de alfabetizar y luego, mediante este paso previo, transmitir conocimientos, destrezas y conductas a fin de ir estableciendo *redes de conexiones neuronales* en el cerebro de niñas y niños y así darles una formación académica que potencialice sus capacidades, habilidades y destrezas de tal manera que estén en condiciones de desempeñar un papel social más idóneo.

---

\*Es decir, nada de *teoría sobre la estructura formal de la lengua*, lo que ya se ha denominado como *Gramática Explícita o Teórica*. Ésta es la formulación teórica de la *Gramática Implícita o Mental* que ya niñas y niños poseen y usan cuando *hablan*.

Qué significa enseñar Lengua Materna? En realidad no es enseñar LM. Lo que la escuela hace es *enriquecer, ampliar*, todo el contenido de la LM que niños y niñas llevan en sus cabecitas a la escuela. Es ir incorporando a través de la escritura y la lectura *nuevos patrones sintácticos*, es ir *enriqueciendo el vocabulario* que ya tienen, es extender su capacidad de diferenciar *significados y sentidos* mediante el uso de los vocablos con las llamadas *figuras literarias* o *sentido figurado* de los vocablos y expresiones, es *desarrollar la flexibilidad de la expresión*, es *dialogar*, es *describir objetos y paisajes*, es *narrar o contar anécdotas y experiencias*, en fin, es *desarrollar al máximo la lectura y la escritura*. **Eso es “enseñar” Lengua**. Lo que se procura con el *método malemegra* es “enseñar más lengua y menos gramática”, es proscribir la pentacentenaria y nociva enseñanza de *reglas gramaticales explícitas* y darle todo el espacio y tiempo necesario al *dominio implícito de la lengua* como sistema de comunicación social; ya estas reglas están implícitas en la cabeza de niños y niñas y eso les basta. La teoría viene después, cuando haya un desarrollo mental adecuado para entender todas las abstracciones que implican esas reglas.

**Qué enseñar?** Lengua, solo lengua. **Cuándo “enseñarla”, enriquecerla?** A partir de los seis a siete años, en la escuela, desde el primer día de clases. En el primer año, alfabetizar, enseñar el código artificial de la escritura y con él su desciframiento, es decir, la lectura. **Cómo enseñar?** Mediante el *método fonético* con todas sus variedades. Cuándo iniciar la enseñanza de la Gramática? En el nivel secundario y en la universidad. **Cuánto enseñar?** *De la lengua*, todo y en todas sus formas de presentación y de uso. *De Gramática*, poco a poco, como dice Rosenblat, en *dosis homeopáticas*, diluida, escalonada, desde las formas más elementales y simples a las más complejas y éstas deben dejarse para los profesionales de la enseñanza de la lengua, para quienes se van a dedicar a la enseñanza de la lengua y de la teoría sobre la lengua, es decir, la Gramática. Esto es lo que se propone desde el Método Malemegra.

## Conclusiones

Si se puede llegar a algunas conclusiones después de este largo periplo por el campo de las neurociencias en general y de la neuroeducación y la lingüística en particular, sería oportuno resaltar algunos aspectos que pondrían los ángulos más señeros del contenido de lo que aquí se ha expuesto y reiterado:

- Que el desarrollo de las neurociencias en los últimos 25 años supera con creces al que se ha logrado en toda la etapa científica de su historia anterior que comprende más de 130 años.
- Que el cerebro, aun cuando es mucho lo investigado y descubierto del mismo, ha mostrado ser un verdadero enigma de modo tal que parece ser muchas veces menor lo conocido todavía hoy ante todo lo que nos falta por conocer.
- Que los neurotransmisores son sustancias químicas capaces de conducir información a las distintas áreas o regiones del sistema nervioso, básicamente al cerebro y a la médula espinal. Los seis neurotransmisores que más influyen en la *memoria* y el *aprendizaje* son *acetilcolina*, *dopamina*, *noradrenalina*, *serotonina*, *glutamato*, *adrenalina*.
- Que efectivamente *existe una gran crisis mundial de la educación* porque de acuerdo a la única evaluación (y más reciente realizada en 2013) más o menos aceptable de la educación a escala mundial hecho por el *Programme for International Student Assessment* (PISA) o Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PIEE), creado por la Unión Europea, sucede que de 65 países evaluados, donde se revela *mejor calidad educativa* es en Asia (Shanghái, Singapur, Hong Kong, Taipei, Corea del Sur, Macao, Japón, en ese orden) y Occidente, con sus países epigonales (Estados Unidos, Reino Unido, Alemania, Francia, Italia, Canadá, España) queda relegado a lugares intermedios, siendo América Latina la que cubre la retaguardia, con Chile a la cabeza y Perú en la cola. Para completar los diez primeros lugares en calidad educativa (los primeros siete en Asia) hubo tres países europeos:

Liechtenstein, Suiza y Holanda, en ese orden. Todo esto con la agravante de que hay que entender cómo funciona o se aplica el Programa PISA.

- Que hay una alternativa al modelo de enseñanza tradicional y se trata de la Neuroeducación, un modelo educacional basado en el cerebro al cual apostamos por cuanto solo se aprende con el cerebro, el cerebro total, y estamos totalmente convencidos de que, por ahora, es la única alternativa científica que puede garantizar la calidad educativa a nivel mundial.
- Que la Lingüística ha sido la única ciencia social que se constituyó, en el siglo XX, en una *ciencia piloto* y en un *modelo metodológico* de las demás ciencias sociales y de algunas ciencias naturales.
- Que su importancia le deviene de su objeto de estudio, la lengua, como sistema de comunicación social único, por ser el más portentoso sistema de comunicación de los que usa el ser humano y constituir el más excelente instrumento de retención y transmisión de cultura de generación en generación.
- Que la enseñanza de la lengua es fundamental por cuanto la lengua es *la materia de las materias* y por lo tanto es la materia pivote de todas las demás y sucede que el *modelo tradicional gramaticalista* ha fracasado ya que ha equivocado su objetivo porque en lugar de *enseñar lengua* se ha limitado a enseñar *teoría sobre la lengua*.
- Que ante esta desviación educativa hay otra alternativa que consiste en enseñar solo lengua, hasta los 12 a 14 años, solo lengua y nada, absolutamente nada de *gramática teórica o explícita*. Esta alternativa está encarnada en el Método Malemegra que postula *enseñar más lengua y menos gramática*.

- Que ya la niña y el niño cuando son alfabetizados poseen una gramática, la *gramática implícita* que aprendieron cuando aprendieron a hablar su lengua materna. No hay lengua sin gramática. Hacer explícita la gramática que ya poseen está fuera del alcance lógico, está más allá de su desarrollo mental, por lo que imponerles esta “camisa de fuerza”, más que hacerles bien les produce un gran daño porque, en general, les provoca animadversión, les provoca una fobia a la “gramática” y, por equivocación, también a la lengua, fobia que puede ser permanente.
- Que la *gramática explícita* puede enseñarse más tarde y siempre en *forma diluida* de manera que puedan ir acoplándola a su desarrollo mental, poco a poco, como recomienda don Antonio Quilis y todos los postulantes del *método malemegra*.
- Que la *doctrina gramatical* que se enseñe debe estar actualizada, acorde con el desarrollo de la ciencia de la lengua, es decir, de la Lingüística. Para ello, la maestra y el maestro deben abandonar una serie de antiguallas conceptuales como *complemento directo, indirecto y circunstancial, omisión del sujeto, predicado nominal y predicado verbal* y otras tantas insensateces que contrarían el cuerpo teórico de la lingüística como ciencia.
- En fin, que la neuroeducación privilegia la enseñanza que respeta la libertad de las niñas y los niños como seres sociales que deben participar de la propia conducción de la enseñanza y que, por lo tanto, no hay razón científicamente valedera para imposiciones de cánones conductuales únicamente elaborados por adultos, con mucha información, pero que desconocen *cómo es, cómo funciona y cómo aprende el cerebro de niños y niñas*.

## REFERENCIAS

- Abadzi, H. (2005). Alfabetismo de adultos, arquitectura cerebral y empoderamiento de los pobres. 65. *www.iiz-dvv.de/index*
- Abdala, J. R. (2011). Neurociencias y Psicoanálisis. *Revista del psicoanálisis: subjetividad de la época*, 39.
- Acosta, Y. (2011). Lectura y escritura como medio que permite el desarrollo cognitivo de los niños. Recuperado de *www.monografias.com*
- Acosta Gil., E. L. (2012). La escritura. Recuperado de *www.monografias.com*
- Acosta Padrón., R. & Hernández, J. A. (2005). La enseñanza global en la educación contemporánea. Recuperado de *www.resvistamendive.rimed.cu/nfuentes/num12/pdf/Art\_2\_Rodolfo.pdf*
- Aguado Aguilar., L. (1999). Aprendizaje y memoria (Learning and Memory). Universidad Complutense de Madrid. *Revista Neurol* 2001, 32(4): 373-381.
- Aguerrondo, I. (2001). La calidad de la educación: Ejes para su definición y evaluación. Recuperado de *www.oei.es/calidad2/aguerrondo.htm*
- Agudo De Córscico, M. C. (1998). Relación entre Memoria y Aprendizaje. *Academia Nacional de Educación*, 35.
- Agudo De Córscico, M. C. (2004). La memoria implícita y sus relaciones con el aprendizaje. *Academia Nacional de Educación*, 56.
- Aitchison, Jean. (1993). *El cambio en las lenguas: progreso o decadencia?* Barcelona: Ariel.
- Albert C., M. J. (2006). Guía básica para el examen físico del recién nacido y del niño en un consultorio del médico de la familia. *PortalesMédicos.com*.
- Alcaraz, V. M. (2000). Una mirada múltiple sobre el lenguaje. Guadalajara. México: *Universidad de Guadalajara*.
- Alcázar Cano., J. A. (2008). Neurociencia y educación: Algunas ideas para mejorar la enseñanza escolar. Recuperado de *https://www.u-cursos.cl/ingenieria/2008/2/IN77C/1/material*
- Allen, J., Chacón, M. & Umaña, D. (2007). *Lenguaje y neurociencia*. (Tesis inédita)



- de maestría). Universidad Latina de Costa Rica. Costa Rica.
- Allen, E. (2005). Ciencia, objetividad y pragmatismo. *Revista de psicología y humanidades*.
- Alexopoulou, D. (2010). Errores intralinguales e interlinguales en la interlengua escrita de aprendientes griegos de e/le. Actas del XVI Congreso de la Asociación Internacional de Hispanistas: Nuevos caminos del hispanismo... Vol. 2, 2010. ISBN 978-84-8489-539-8, pág. 3.
- Altamirano, B. (2002). Ni edad ni límites para el aprendizaje. *El Nuevo Diario*
- Alvarez González, M. & Trapaga, M. (2005). *Principios de neurociencias para psicólogos*. México, D.F.: Trillas.
- Alvaro, J. L., Garrido, A. & Torregrosa, J.R. (1997). *Psicología Social Aplicada*. Madrid: McGraw Hill.
- Andrés, C. (2006). El lenguaje y el diseño de la mente. *Filosofía.tk*.
- Aparicio, X. P. de (2009). Neurociencias y la transdisciplinariedad en la educación. *Revista Universitaria de Investigación y Diálogo Académico*, 5(2).
- Arbeláez Gómez., M. C. (2000). La cognición: perspectivas teóricas. *Revista de ciencias humanas*. Colombia. Vol 6, Fasc.22, 95-102.
- Arbieto Torres., K. (2002). La Atención. *Psicopedagogía.com*
- Arce Arenales., M. & Kilby, D´A. (2010). La teoría de las múltiples inteligencias: una evaluación crítica desde la perspectiva de cognición y lenguaje. *Inil*, 745-A5-131.
- Ardila, A. (2005). *Diagnóstico del daño cerebral. Enfoque neuropsicológico*. México. D.F.: Trillas.
- Areiza Londoño., R. y Henao Restrepo, L. M. (2000). Memoria a largo plazo y comprensión lectora. *Revista de ciencias humanas*, 18.
- Artigas, J. (2001). Disfunción cognitiva en la dislexia. *Interpsiquis*.
- Arroyo, C. (2013). *La neuroeducación demuestra que emoción y conocimiento van juntos*. Entrevista a Francisco Mora.
- Arroyo, C. (2014). *El juego es el disfraz del aprendizaje*. Entrevista a Francisco Mora.
- Ausubel, D. P.; Novak, J. D. y Hanesian, H. (2005). *Psicología Educativa*. México,

D.F.: Trillas.

Asociación Alzheimer de Monterrey. (2009). Los hemisferios cerebrales.

Automind. (2008). Hemisferios Izquierdo y Derecho (Entrevista a Michael Gazzaniga). Recuperado de  
[www.automind.cl/educacion/.../michael\\_gazzaniga/hemisferios.htm](http://www.automind.cl/educacion/.../michael_gazzaniga/hemisferios.htm)

Aylwin, M. (2008). Bases biológicas del aprendizaje y la memoria. *Programa de Fisiología y Biofísica*. Fundación Sepec, Chile.

Bacáicoa Ganuza., F. (2002). La mente modular. *Revista de Psicodidáctica*, 13.

Bacigalupe, M. de los A. (2003). *Problemáticas de la enseñanza de las ciencias para la formación de expertos en educación en el ámbito de la base neurobiológica del aprendizaje*. Congreso Latinoamericano de Educación Superior.

Baddeley, A.D. (1999) Essentials of Human Memory. Hove: *Psychology Press*.

Balari, S. (2006). Algunas observaciones sobre el lenguaje desde la perspectiva de las ciencias biológicas. *Revista Española de Lingüística*, 35 (2), 594-602.

Balari, S. (2005). Desarrollo y Complejidad Computacional. Dos elementos clave para comprender los orígenes del lenguaje. *Ludus Vitalis*, 13 (24), 181-198.

Ballesteros, S. (1999). Memoria humana: investigación y teoría. *Psicotema*, 11(4), 705-723.

Baralo, M. (2010). Lingüística aplicada: aprendizaje y enseñanza de español. Recuperado de [/LE cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/asele/](http://LE.cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/asele/)

Barbon, A. y Cuetos, F. (2006). Efectos de la edad de adquisición en tareas de categorización semántica. *Psicológica*, (27), 207-223.

Baret, D. (S/F). Las hormonas: Que són y cómo actúan? *Menssana*.

Barnett, J. A. & García García, E. (2009). La teoría de las inteligencias múltiples en la práctica educativa: Aplicación a la enseñanza-Aprendizaje de inglés como segunda lengua. *Revista Electrónica de la Federación española de Asociaciones de Psicología*, 10 (9).

Barrios Espinosa., M. E. (2002). Propuestas de aplicación de la teoría de las inteligencias múltiples a la enseñanza de una lengua extranjera. *Greta Magazine*, 10 (1).

- Barrios Olivo., R. y Marval De Barrios, O. (2000). Avances de las neurociencias. Implicaciones en la Educación. *Agenda Académica*, 7 (2).
- Barroso, J. & Nieto, A. (1996). Asimetría cerebral: Hemisferio derecho y lenguaje. *Psicología Conductual*, 4(3), 285-305.
- Battro, A. M. (1996). Más cerebro en la educación. *La Nación.com*
- Battro, A. M. (1999). Qué es la neuroeducación? *La Nación.com*
- Battro, A. M. (2000). El cerebro de la lectura. *La Nación.com*
- Battro, A. M. (2001). El cerebro, la mente y el espíritu. *Criterio*, 2270.
- Battro, A. M. (2003). Cerebro y Educación. *La Nación.com*
- Battro, A. M. (Entrevista) (2003). El aprendizaje actual. *Educación*.
- Battro, A. M. (2005). El cerebro educado. Bases de la neuroeducación. *Eduquemos en la Red S.A.C.*
- Battro, A. M. (2006). Jean Piaget y la Neuroeducación. *Admin.*
- Battro, A. M. (2006). Las Neurociencias y su impacto en la Educación. *Universidad de San Andrés*.
- Battro, A. M. y Cardinalli, D. P. (2006). El cerebro educado: Bases de la neuroeducación. *Admin.*
- Battro, A. M. y Denham, P. J. (2006). Las enfermedades de la inteligencia y las nuevas tecnologías informáticas. *Asociación Síndrome de Down de la República Argentina (Asdra)*.
- Battro, A. M. y Pérez-M., E. (traductores) (2000). Neuronas que cuentan. *Creative Commons*. Minusval2000/Correo
- Bausela Herrera., E. (2008). Baterías neuropsicológicas infantiles que asumen el modelo de Luria. *Boletín de la Sociedad de Pediatría de Asturias, Cantabrias, Castilla y León*. 48(203). *Uaricha*, (11), 43-49.
- Bayes, R. et al. (1980). *Chomsky o Skinner?* Barcelona: Fontanella.
- Bazerman, Ch. (2008). La escritura de la organización social y la situación alfabetizada de la cognición: Extendiendo las implicaciones sociales de la escritura de Jack Goody. Valparaíso: *Signos*, 41 (68).
- Bbmundo.com (2011). Construyendo el cerebro: oportunidades de aprendizaje. *Revista bbmundo*. Recuperado de

<http://www.bbmundo.com/bebes/estimulacion/construyendo-el-cerebro-oportunidades-de-aprendizaje/>

- Berbaum, J. (1996). *Aprendizaje y formación. Una pedagogía por objetivos*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Berko Gleason., J. y Bernstein Ratner, N. (1999). *Psicolingüística*. Madrid: McGraw Hill.
- Bernal Romero., T. y Mantilla Cárdenas, W. (2004). Investigación de procesos cognitivos en educación. *Hallazgos*, (2), 77-85.
- Bernardo, A. B. I. (1997). La Alfabetización y la Mente. Filipinas: *Instituto de la UNESCO para la Educación*.
- Best, J. B. (2002). *Psicología Cognoscitiva*. México, D.F.: Thompson Editores.
- Bitar, S. (2005). La neurociencia evidencia el impacto de la educación preescolar. *Nuestra Riqueza*.
- Blakemore, S.-J. y Frith, U. (2007). *Cómo aprende el cerebro? Las claves para la educación*. Barcelona: Ariel.
- Blanco Romero., A. (2006). Sobre la inteligencia. *Revista Digital "Investigación y Educación*, 22.
- Bock, K. & Levelt, W. J.M. (1994). Language Production: Grammatical encoding in Handbook of Psycholinguistics. *Academic Press*, 945-984.
- Boeree, Dr. C. G. (S2007). Neurotransmisores. *Universidad de Shippensburg. Psicología online*.
- Bosch O., E. (2004). Sir Godfrey Newbold y la tomografía computada, su contribución a la medicina moderna. *Revista Chilena de Radiología*, 10 (4), 183-185.
- Boto, Á. (2005). "Las neuronas espejo te ponen en el lugar del otro". (Entrevista a Giacomo Rizzolatti). *Diario El País.com* (19/01/09).
- Bouton, C. P. (1976). *El Desarrollo del Lenguaje*. Buenos Aires: Huemul.
- Braidot, N. (2004). Neurociencia aplicada a la toma de decisiones, aprendizaje y comportamiento. *Personal Home Page Néstor P Braidot*.
- Braidot, N. (2004). Neurociencia aplicada al razonamiento y la creatividad humana. *El Diario de Medicina*.
- Braidot, N. (S/F). Neurociencia aplicada a la educación. Cómo estimular los

hemisferios cerebrales? *www.braidot.com*

- Brakenbury, L. (1908). *La Enseñanza de la Gramática*. En “Teoría lingüística y enseñanza de la lengua”. J.M. Álvarez Méndez. (1987). Madrid: Akal Universitaria.
- Brandsford, J.D.; Brown, A.L. y Cocking, R.R. (2009). Cómo aprenden las personas: Cerebro, mente, experiencia y escuela. *Eduteka*.
- Brazzini, A., Arias S.M. y Méniz L.V. (1996). Desarrollo de la Radiología. Centenario del descubrimiento de los Rayos X. *Sociedad Peruana de Medicina Interna*, 9 (1).
- Brovetto, J. (1999). La educación superior en Iberoamérica: crisis, debates, realidades y transformaciones en la última década del siglo XX. *Universidad Siglo XXI*, (21).
- Broudy, H. S. (1995). *Para qué sirve la educación escolar?* México, D.F. : Grijalbo
- Brown, R. (1981). *Psicolingüística*. México, D.F.: Trillas.
- Bruer, J. T. (1997). Education and the Brain: A Bridge Too Far. Recuperado de *Educational Researcher*, Vol.26, No.8, pp. 4-16.
- Budson, A.E. y Price H.B. (2005). Disfunción de memoria. *New Engl J Med*, 352:692-699.
- Burad, V. (2009). Las bases neurobiológicas del lenguaje en las personas sordas. *SIGNApuntes*.
- Burin, D.I. (2002). Cognición y emoción: una visión neurocognitiva. *Subjetividad y procesos cognitivos*. 19-33.
- Burke, P. (1996). *Hablar y callar: Funciones sociales del lenguaje a través de la Historia*. Madrid: Gedisa.
- Burnett, S.; Munro, A. J.; Pillinger, J. y Brandt, C. J. (2010). Escáner o TAC. *NetDoctor*.
- Cabré, M. T. & Lorente, M. (2003). Panorama de los paradigmas en Lingüística. *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*. Trotta.
- Caldeiro, G. P. (2005). Desarrollo y aprendizaje: Enfoques alternativos. *Idoneos.com*
- Calderón A., M. N. (2004). Períodos del desarrollo del lenguaje oral en los niños y en

- las niñas. Recuperado de *espacioLogopédico.com*
- Calvin, W. H. (2001). *Cómo piensan los cerebros?* Madrid: Debate.
- Campos, A. L. (2010). Neuroeducación: uniendo la neurociencia con la educación. Recuperado de <http://lvl.educarex.es/conoceryaplicarlvlylvm>.
- Campos, A.L. (2010). Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. Recuperado de [www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial](http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial)
- Campusano Lobos., I. G. (2007). Neurodidáctica: Aprender desarrollando el cerebro. *Revista "Entorno Empresarial.Com"*.
- Canseco, J. (2007). Redes neuronales y conexionismo en las neurociencias. [www.metabasis.it](http://www.metabasis.it)
- Canteros, J. (2002). La subjetividad encarnada. *Subjetividad y procesos cognitivos*. 34-70.
- Cantis, J. G. (2002). Expresión de los afectos en las personas afásicas. *Subjetividad y procesos cognitivos*. 71-81.
- Carbonell, E. (2007). Evolución cerebral y socialización homínida. *Fundación Juan March*.
- Cárcamo Leiva, R. (2006). Relación Educativa y Teoría de la Mente. Recuperado de [www.psicopedagogía.com/teoría-mente](http://www.psicopedagogía.com/teoría-mente)
- Cárdenas, F. y Lamprea, M. (2001). La década del cerebro. Logros e implicaciones. *Revista electrónica Psicología Científica.com*
- Cárdenas, R. (2013). La Gramática contra la lengua. Recuperado de [ficcionebreve.org](http://ficcionebreve.org)
- Carlson, N. R. (2007). *Fisiología de la conducta*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Carpio B., M. de los A. (2013). Escritura y Lectura: hecho social, no natural. *Rev. Actual. Investig. Educación*, 13(3).
- Carrasco De Paula, J.L. (1991). Biología, Psicología y Pedagogía. *Canal Social; Gran Enciclopedia Rialp: Humanidades y Ciencia*.
- Carratalá, E. (1980). *Morfosintaxis del Castellano actual*. Barcelona: Labor.
- Carreriras, M. et al. (2009). "An anatomical signature for literacy". Londres: *Nature*.
- Carreiras, M. (2012). Desarrollo cognitivo de la lectura y la escritura. Barcelona: *Conferencia*.

- Carreiras, M. (2012). Lectura y dislexia: un viaje desde la Neurociencia a la Educación. *Revista del Consejo Escolar del Estado; ntic.educación.es/cee/revista*). 2da época. (1): 19-27.
- Casado Velarde., M. (1993). *Introducción a la Lingüística del Texto del Español*. Madrid: Arcos/Libros.
- Casanova, E. M. (1991). Para comprender las Ciencias de la Educación. Navarra: *Verbo Divino*.
- Casanueva, P. (2006). Calidad en Educación. *Monografías. Com.S.A.*
- Cassany, D. (1997). *Enseñar lengua*. Barcelona: Grao.
- Castañeda, P. F. (2008). Factores o equipos básicos de los que dispone el recién nacido para hablar. En “El lenguaje verbal del niño”. *Biblioteca Digital Andina*. 54-63.
- Castaño, J. (2005). El sorprendente cerebro del bebé. *Archivos argentinos de pediatría*, 103 (4).
- Castro Quezada., A. (1922). La Enseñanza del Español en España. Recuperado de [cvc.cervantes.es/literatura/cauce/](http://cvc.cervantes.es/literatura/cauce/)
- Castro, V. (2004). El código eléctrico cerebral: tratando de entender el lenguaje de las neuronas (entrevista a Mariano Sigman). *Educación*.
- Castro, M. (2009). Bases neurobiológicas para el desarrollo de la atención. Recuperado de [www.asociacioneducar.com](http://www.asociacioneducar.com)
- Cavada, C. (2012). Cómo enseñar neurociencia a profanos. *Revista del Consejo Escolar del Estado; ntic.educación.es/cee/revista*). 2da época. (1): 89-92.
- Cavallo, G. y Chartier, R. (1997). Historia de la lectura en el mundo occidental. Recuperado de [www.fba.unlp.edu.ar/medios/textos](http://www.fba.unlp.edu.ar/medios/textos)
- Cervera., J. (2001). Adquisición y desarrollo del lenguaje en Preescolar y Ciclo Inicial. *Biblioteca virtual Miguel de Cervantes*.
- Céspedes, A. (2009). Cerebro, cognición, emoción: Neurociencia y aprendizaje. 7mo. *Congreso internacional de Educación*.
- Chávez, S. & Ortiz, G. (2008). Implicaciones neuropsicológicas y neurolingüísticas de la lectura. *Revista Caminos abiertos*. 174.
- Cherry, K. (2013). La increíble historia de Phineas Gage. EU: *About.com Psicología*

- Chomsky, N. (1977). *El lenguaje y el entendimiento*. España: Seix Barral.
- Chomsky, N. et alters. (1974). *La Explicación en las Ciencias de la Conducta*. Madrid: Alianza Editorial.
- Chomsky, N. (1975). Sobre la Capacidad Cognitiva. *McMaster University*.
- Chomsky, N. (1991). *Lenguaje, Sociedad y Cognición*. México: Trillas.
- Chomsky, N. (2004). Biolinguistics and the human capacity. Recuperado de <http://www.chomsky.info/talks/20040517.htm>
- Cibils, D. (2002). Neurociencias y psicoanálisis: aproximaciones posibles. 2do. *Congreso de la Asociación Psiquiátrica Uruguaya*.
- Cisneros, M. y Silva, O. (2008). *Aproximación a la neuropsicología y trastornos del lenguaje*. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Clemente, R. A. (1997). *Desarrollo del Lenguaje*. Madrid: Octaedro.
- Climent, J. B. (2009). Reflexiones sobre la Educación Basada en Competencias. *Revista Complutense de Educación*. 21(1), 91-106.
- Cohen, D. H. (1998). *Cómo aprenden los niños?* México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Colom, R. y Andrés-Pueyo, A. (1999). El estudio de la inteligencia humana: Recapitulación ante el cambio del milenio. *Psicotema*, 11(3), 453-476.
- Colombo, J. y Lipina, S. (Entrevista). (2004). La naturaleza plástica del desarrollo cerebral, algunas derivaciones pedagógicas. Recuperado de <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos>
- Conde, S. (2005). Lenguaje de la educación o educación del lenguaje? *Revista "Límite" de la FACE*, 5, 13-33.
- Condemarín, M. (1984). Relaciones entre la lectura y la escritura en el desarrollo de la comprensión de la lectura. Recuperado de [www.lecturayvida.fahce.unlp.edu.ar/números/.../06\\_02\\_Condemarín.pdf](http://www.lecturayvida.fahce.unlp.edu.ar/números/.../06_02_Condemarín.pdf)
- Consejo Escolar del Estado. (2012). La investigación sobre el cerebro y la mejora de la educación. Recuperado de <http://lvi.educarex.es>.
- Contardo, Ó. (2009). El cerebro y la lectura: la transición del papel a la pantalla. *El Mercurio. Mediaisla.net, Boletín 1126*.



- Contreras, A. F. (2003). La activación de las estructuras cerebrales en el aprendizaje de la lectura. *Acción Pedagógica*, 12(2), 28-40.
- Cook, G. (2011). El cerebro y la palabra escrita. (Entrevista a Stanislas Dehaene). Recuperado de [www.investigacionyciencia.es/revistas/mente-y-cerebro](http://www.investigacionyciencia.es/revistas/mente-y-cerebro).
- Corrales, G. (2000). Exploremos el cerebro infantil. La conformación de los circuitos neuronales. Momentos críticos. *Congreso mundial de lecto-escritura*.
- Correa, M. (2004). Es el desarrollo del niño un reflejo del origen y evolución del lenguaje? *Divergencias (Revista de Estudios lingüísticos y literarios)*, 2 (1).
- Cortés, J. (2009). La neurociencia computacional hoy: Qué es y por qué es difícil su estudio? *Ciencia cognitiva: Revista Electrónica de Divulgación*, (3), 5-7.
- Corzo, R. M. (2002-2004). La mente autista. El funcionamiento de la mente de la persona con autismo y sus implicaciones biomédicas y educativas. *Sovenia*.
- Crespillo Alvarez., E. (2010). El juego como actividad de Enseñanza-Aprendizaje. *Revista Estudios Pedagógicos*. 68. Recuperado de [www.gibralfaro.uma.es/educacion](http://www.gibralfaro.uma.es/educacion).
- Cruickshank, W. M. (1990). *El niño con daño cerebral. En la escuela, en el hogar y en la comunidad*. México, D.F.: Trillas.
- Crystal, D. (1983). *Patología del lenguaje*. Madrid: Cátedra.
- Cuetos Vega, F. (1989). Lectura y Escritura de palabras a través de la ruta fonológica. *Revista Infancia y Aprendizaje*. 45, 71-84.
- CuetosVega, F. (2003). Rehabilitación de la anomia mediante un programa informático. *Revista española de neuropsicología*, 5 (3-4), 199-211.
- Cuetos Vega, F. y otros. (2011). Evaluación de los procesos lectores de los niños. Barcelona. *Revista Infancia y Aprendizaje*.
- Cuetos Vega, F. (2012). *Neurociencia del Lenguaje. Bases neurológicas e implicaciones clínicas*. Madrid: Panamericana.
- Cuetos Vega, F. (S/F). Dificultades en el aprendizaje de la lectoescritura. *Fundación Nuevas Claves Educativas. Hezkuntza Ildo Berriak Fundazioa*.
- Cuetos Vega, F. y Valle, F. (1988). Modelos de lectura y dislexia. *Revista Infancia y Aprendizaje*. 44, (3-19).

- Cuevas, M. T.; Canul M., R. M.; Ceballos G., N. L. y Cortés N., I. (2001). *Orientación Educativa 2. Adaptación Social*. México, D.F.: McGraw Hill.
- Cuevas P., M. T., Canul M., R. M. y Castañeda J., J. (2001). *Orientación Educativa 1. Estrategias de aprendizaje y adaptación escolar*. México, D.F.: McGraw Hill.
- Cummins, J. (2002). *Lenguaje, poder y pedagogía*. Madrid: Morata.
- Da Fonseca, V. (2004). *Dificultades de aprendizaje*. México, D.F.: Trillas.
- Dale, P. S. (1980). *Desarrollo del Lenguaje*. México, D.F.: Trillas.
- Damasio, A. (2008). La interfaz entre biología y cultura en el proceso de creatividad. *Telos*, (77).
- Damasio, H. (2008). Cómo crea e innova el cerebro? Entorno físico y social. *Telos*, (77).
- Dávila, J. C. (2009). El caso de H.M. Una vida sin recuerdos. *Encuentros en la Biología*. 2 (125).
- De Fernández D., E. (2003). Educabilidad e inteligencia emocional. *Colaboraciones Técnicas – BAE*.
- De Gortari, E. E. (1970). El método dialéctico. México, *Colección 70*.
- Dehaene, S. (2014). *El Cerebro Lector*. Argentina: Siglo Veintiuno.
- De La Barrera, M. L. & Donolo, D. (2009). Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje. *Revista Digital Universitaria*. 10 (4). 1-28.
- Delors, J. (1995). *De cuerpo entero. Conversaciones con Dominique Wolton*. Madrid: Acentro.
- Delius, J. (2001). Evolución de la mente y el cerebro. *Quark: Ciencia, medicina, comunicación y cultura*, 21, 39-44.
- De Luca, S. L. (2004). El docente y las inteligencias múltiples. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-12.
- Della, B. (2006). El Proyecto Ciencias de Aprendizaje e Investigación del Cerebro. *OECD-CERI*.
- De Posada, J. M. (2002). Memoria, cambio conceptual y aprendizaje de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(2), 92-113.

- Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 5(2).
- Díaz Rivera, I. (2000). La enseñanza de lectoescritura. Recuperado de <http://www.edulect.org>
- Díaz-Barriga, F. y Hernández R., G. (2001). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. México, D.F.: McGraw Hill.
- Diego, A. (2009). ADN (ácido desoxirribonucleico). *Monografías.com*
- D'introno, F., Del Teso, E., y Weston, R. (1995). *Fonética y fonología actual del español*. Madrid: Cátedra.
- Domingo Curto, J. M. (1991) Lectura cognitiva de la textualización de la filosofía. Recuperado de Enrahonar: Quaderns de filosofia, no.17. Pp. 93-102.
- Donato, L. (2007). El cerebro aprende mientras dormimos. Recuperado de [www.tendencias 21.net](http://www.tendencias21.net)
- Dowshen, S. (2010). El cerebro y el sistema nervioso. *Childrens of Alabama*.
- Elosúa de Juan, M. R. y García García, E. (1993). *Estrategias para enseñar y aprender a pensar*. Madrid: Narcea.
- Ellis Ormrod., J. (2005). *Aprendizaje humano*. México, D.F.: Pearson Prentice Hall
- Escera, C. (2004). Aproximación histórica y conceptual a la Neurociencia Cognitiva. *Fundación Infancia y Aprendizaje*. 16(2).
- Escorihuela, J. (2001). Los enigmas del cerebro. *Esfinge*. 9
- Espriu, R. M. (2009). Inteligencia y Educación en el sobredotado. *Reflexiones sobre educación*.
- Fasold, R. (1996). *La sociolingüística de la Sociedad. Introducción a la Sociolingüística*. Madrid: Visor Libros.
- Feito, L. (2007). Las neuronas espejo nos ayudan a comprender las intenciones de los otros. Recuperado de [www.tendencias21.net/Las neu...ros\\_a 1498.html](http://www.tendencias21.net/Las_neu...ros_a_1498.html)
- Ferguson, M. (2005). Diseñando la educación y la escuela: aprender a aprender. *Mundo Nuevo*, 320-372.
- Fernández, H. (2000). Memoria humana. Estructuras y procesos: El modelo multi-almacén. *Facultad de Psicología y Psicopedagogía de la USAL*, (4).

- Fernández, L. A. (2006). Neuroanatomía y neurofisiología para docentes. *Monografías.com*
- Fishman, J. (1979). *Sociología del Lenguaje*. Madrid: Cátedra.
- Fitor, P. (1999). Los Fundamentos de la Psicolingüística Contemporánea. *ClubEnsayos*.
- Fitor, P. (1999). La adquisición y desarrollo del lenguaje. Recuperado de [www.uam.es/personal\\_pdi/psicologia/agonzale/Guia2011b.doc](http://www.uam.es/personal_pdi/psicologia/agonzale/Guia2011b.doc)
- Flores, F. (2005). El cerebro y el aprendizaje. *AtinaChile*.
- Flores Ochoa., R. (1994). *Hacia una Pedagogía del Conocimiento*. Bogotá: McGraw Hill.
- Flores Ochoa., R. (2000). *Evaluación Pedagógica y Cognición*. Bogotá: McGraw Hill.
- Fontaine, I. (2000). Experiencia Emocional: Factor determinante en el desarrollo cerebral del niño/a pequeño/a. Chile. *Estudios Pedagógicos*, No. 26
- Fraga, J. (2003). El talento nace en el preescolar. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Fraser Mustard, J. (2005). Desarrollo del cerebro basado en la experiencia temprana y su efecto en la salud, el aprendizaje y la conducta. *Organización de Estados Americanos (OEA)*.
- Frausto, M. (S/F). Introducción a las neurociencias. *Pax*.
- Galindo , J. L. (2009). Neurociencias y aprendizaje. *Universidad de Colima, México*.
- Gallelli, G. R.; Salles, N. A. & Panza D., O. (2002). La lectura como prevención y complemento terapéutico. *Revista Geema Editor Multimedial*.
- Galve., J. L. (2007). BECOLE. *Batería de evaluación cognitiva de la lectura y la escritura*. Madrid: EOS.
- Galve, J. L. (2010). BECOLE. *Batería de evaluación cognitiva de la lectura y la escritura*. *Scribd*.
- Gallese, V. (2009). Las Neuronas Espejo. Entrevista. Desde El Exilio. Recuperado de <http://www.desdelexilio.com>
- Garayzábal, E. y Otero C., M. Del Pilar. (2005). Psicolingüística, neurolingüística, logopedia y lingüística clínica: juntos sí, pero no revueltos. *Filología y*

*Lingüística XXXI (1).*

- Garbari, A. (2000). Hacia la integración de la Psicoterapia y las neurociencias. *InterSaludnet*.
- García, P. (2008). Con qué parte del cerebro piensa el ajedrecista?. *Ajedrez Internacional-Torre 64*.
- García-Albea, J. E. (2003). Fodor y la modularidad de la mente (veinte años después). *Anuario de Psicología*, 34(4), 505-571.
- García, J. de Dios. (2011). Ecografías. Recuperado de <http://www.hola.com/salud/enciclopedia-salud/2010041345167/deporte-ejercicio/lesiones-deportivas/ecografias/>
- García García., E. (1986). *La integración escolar: aspectos psicosociológicos*. Madrid: Uned.
- García García., E. (1988). La formación permanente de los maestros y las Escuelas Universitarias de Magisterio. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (2), 135-142.
- García García., E. (1997). Ciencias y tecnologías en el estudio de la mente. *Cuadernos de realidades sociales*, (49-50), 65-96.
- García García., E. (1997). Inteligencia y metaconducta. *Revista general de psicología y aplicada: Revista de la federación española de asociaciones de psicología*, 50 (3), 297-312.
- García García., E. (2001). *Mente y Cerebro*. Madrid: Síntesis.
- García García., E. (2005). Modularidad de la mente y programas para el desarrollo de las inteligencias. *Revista Electrónica de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 10 (7).
- García García., E. (2005). Teoría de la mente y desarrollo de las inteligencias. *E-prints complutense*, 8(1), 5-54.
- García García., E. (2008). Neuropsicología y Educación. De las neuronas espejo a la teoría de la mente. *Revista de Psicología y Educación*, 1 (3), 69-89.
- García García., E. (2010). Competencias éticas del profesor y calidad de la educación. *Revista Electrónica interniversitaria de formación del profesorado*, 13 (4), 29-42.

- García García., E. & Carvalho D. V., E. (2003). Programa de Intervención Cognitiva (PIC) basado en la teoría modular de la mente. *Psicología Educativa*, 9 (2), 89-112.
- García García., E. et al. (1996). Inteligencia Práctica en la Escuela. Recuperado de [eprints.ucm.es/.../inteligencia\\_practica\\_en\\_escuela.](http://eprints.ucm.es/.../inteligencia_practica_en_escuela.) *Psicología Argume...*
- García, J. et al. (2002). Alteraciones del procesamiento de la escritura: la disgrafía superficial. *Revista Española de Neuropsicología* 4, 4:283-300.
- García, F. A. (S/F). Principios de Neurociencias. Neurona. Células gliales. Recuperado de [webs.um.es/fags/neurociencias\\_at/doc/2\\_principios\\_neuro.pdf](http://webs.um.es/fags/neurociencias_at/doc/2_principios_neuro.pdf)
- Gardie, O. (1998). Cerebro total y visión holístico-creativa de la educación. *Estudios Pedagógicos (versión On-line)*, (24).
- Gardner, R. & B.; Lieberman, P y Premack, D. (1976). *Sobre el lenguaje de los antropoides. (Compilación de Víctor Sánchez de Zavala)*. Madrid: Siglo XXI.
- Garman, M. (1995). *Psicolingüística*. Madrid: Visor Libros.
- Garza, J. A. (2008). Inteligencia artificial. *Gestiopolis.com*
- Germaná, C. (2006). Visión de la infancia en escenarios educativos futuros. Una aproximación sociológica. *UNMSM*. Perú.
- Germánico. (2009). Las neuronas espejo. (Entrevista a Vittorio Gallese. Primera y segunda partes). Recuperado de <http://www.desdelexilio.com>
- Gijón, E.; Latri, M. A. et alters. (1996). La informática y las neurociencias. *Perfiles Educativos. Centro de Estudios sobre la Universidad/UNAM*.
- Giménez-Amaya, J. M. & Murillo, J. I. (2007). Mente y Cerebro en la neurociencia contemporánea. Una aproximación a su estudio interdisciplinar. *Scripta Theologica*, (39).
- Gimeno M., F. (1990). Dialectología y sociolingüística españolas. Alicante: *Universidad de Alicante*.
- Gindis, B. (1998). La lengua como una función psicológica. *Comisión de Salud: Asociación Atlas*.
- Gleason, J. B. & Bernstein Ratner, N. (1999). *Psicolingüística*. Madrid: McGraw Hill.
- Goleman, D. (2001). *La Inteligencia Emocional*. México, D.F.: Vergara.
- Goleman, D. (2013). *La atención es un músculo que se debe entrenar*. Barcelona: El

Mundo.

González, (2006). El ser humano y su mundo interior I objetivos. *ACLE*.

González, M. A. (1998). Inteligencia práctica para la escuela. *Propuesta Evaluativa*.

González, J. C. (2008). Neurociencias y Educación. Necesidad de un giro naturalista. *UNED*.

González Nieto., L. (2001). *Teoría lingüística y enseñanza de la lengua (Lingüística para profesores)*. Madrid: Cátedra.

González, J. E. (2002). La desnutrición y el aprendizaje del niño. *Nutrir Manizales*.

González, J. F. (2013). Los misterios de la escritura para el aprendizaje. Recuperado de *sencillezyorden.webnode.es*

González Tapia., C. (2010). *Morfosintaxis Hispánica (Un enfoque actual de la Gramática)*. Santo Domingo, R.D. Editora Universitaria.

González Tapia., C. (2012). *Fonetología General e Hispánica*. Santo Domingo, R.D.: Editora Universitaria.

González Tapia., C. & Benavides G., C. J. (2014). *Introducción a la Lingüística General*. Santo Domingo, R.D.: Editora Universitaria.

Greene, J. (1980). *Psicolingüística*. México, D.F.: Trillas.

Guerra, S. (2005). Desarrollo humano y cambio educativo. *Revista Electrónica Interactiva*, 31(5).

Guillén, J. C. (2012). Un modelo de escuela para la neuroeducación. Recuperado de <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/author/felixpv/>.

Guillén, J. C. (2013). La resiliencia en la escuela: aprendiendo a vivir. Recuperado de <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/author/felixpv/>.

Guillén, J. C. (2015). Aprendizaje en el aula: siete ideas clave. Recuperado de <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/author/felixpv/>.

Guillén, J. C. (2015). Mentalidad de crecimiento: la mejora siempre es posible. Recuperado de <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/author/felixpv/>.

Gumpertz, J. J. y Hymes, D. (1972). *The Ethnography of Communication*. USA: Holt, Richard and Winston, inc.

Health Topics Contact. (2007). La radiología. Tomografía por emisión de positrones.

Henderson, N. & Milstein, M. M. (2005). *Resiliencia en la escuela*. Barcelona: Paidós

Ibérica.

- Hernández, L. (1998). Aprendizaje y problemas de aprendizaje. Recuperado de [www.robertexto.com](http://www.robertexto.com)
- Hernández, R. (2001). *El impacto de la cultura escrita en las estructuras del pensamiento*. México: ContactoS 39.
- Hernández, S. (2006). Neuroeducación. *El observatorio*.
- Hernández Valle, M. I. (1998). Modelos teóricos en el reconocimiento visual de palabras en Mediación Fonológica y Retraso Lector: Contribuciones a la hipótesis del retraso evolutivo versus déficit en una ortografía transparente. *Tenerife: Universidad de la Laguna*. 29-42.
- Herrera, F. & Ramirez S., M. I. (2002). Aprender a pensar y pensar para aprender. *Universidad de Granada*.
- Hjelmlev, L. (1974). *Prolegómenos a una teoría del lenguaje*. Madrid: Gredos.  
<https://escuelaconcerebro.wordpress.com/author/felixpv/>
- Hockett, C. F. (1971). *Curso de Lingüística Moderna*. Buenos Aires: Eudeba.
- Hudson, R.A. (2000). *La sociolingüística*. Barcelona: Anagrama.
- Huez Cárdenas, P. (2012). Neurofisiología de la escritura. Recuperado de <https://prezi.com/hpg2-5edoc8x/>.
- Iordan, I. (1967). *Lingüística Románica*. Madrid: Alcalá.
- Jakob, C. (1998). Los monstruos anencéfalos. *Laboratorio de Investigaciones Electroneurobiológicas, Revista de Electroneurobiología*, VI, 72-88.
- Jakobson, R. (1976). *Nuevos ensayos de Lingüística General*. 1era edición. México: Siglo XXI.
- Jakobson, R. (1975). *Ensayos de Lingüística General*. Barcelona: Seix Barral, S.A.
- Janés Carulla., J. (2006). Las actitudes hacia las lenguas y el aprendizaje lingüístico. *Revista Universitaria de Formación de Profesorado*, 20 (2): 117-132.
- Jensen, E. (2004). Cerebro y Aprendizaje. *Competencias e implicaciones educativas*. Madrid: Narcea.
- Jensen, E. P. (2010). Una nueva mirada a la educación basada en el cerebro. *Magisterio*. (37).



- Jiménez Vélez., C. A. (2003). Neuropedagogía, lúdica y competencias. Bogotá: *Cooperativa Editorial Magisterio*.
- Jiménez Vélez, C.A. (2005). Pedagogía: la importancia de conocer el cerebro humano. Aprender con todo el cerebro.
- Jimenez Vélez., C. A. (2010). El cerebro, un espacio de fantasía. *Gráficas Olímpica*.
- Kandel, E R., Jessell, T. M. & Schwartz, J. H (1992). *Principles of Neuro Sciences*. USA: Hardcober.
- Kandel, E. R.; Jessell, T. M. y Schwartz, J. H. (1996). *Neurociencia y Conducta*. Madrid: Prentice Hall.
- Karmiloff, K. & Karmiloff-Smith, A. (2005). *Hacia el lenguaje*. Madrid. Morata
- Klein, S. B. (1996). *Aprendizaje. Principios y Aplicaciones*. Madrid: McGraw Hill.
- Klinger, C. y Vadillo, G. (2000). *Psicología Cognitiva*. México, D.F.: McGraw Hill.
- Kolb, B. & Whishaw, I. Q. (2002). *Cerebro y Conducta*. Madrid. McGraw Hill.
- Koreck, M.S. (2002). Subjetividad y Neurociencia: perspectivas metodológicas actuales. *UCES. Subjetividad y procesos cognitivos*, 82-93.
- Kovacs, J. M. (1991). Neurobiología y Educación Temprana. *AMEI*. Recuperado de [www.waece.com](http://www.waece.com)
- Krell, H. (S/F). Cómo despertar al cerebro dormido? *Ilvem*
- Krell, H. (S/F). Leer con el cerebro. Recuperado de [www.ilvem.com](http://www.ilvem.com)
- Lang, M. F. (1997). *Formación de palabras en español. Morfología derivativa productiva en el léxico moderno*. Madrid: Cátedra.
- Lapalma, F. (2002-2008). Qué es eso que llamamos inteligencia?. La teoría de las inteligencias múltiples y la educación. *Revista Iberoamericana de Educación -OEI*
- Larocca, F. (2007). Neuronas espejo: neurociencia aplicada. *Monografías.com*
- Larocca, F. (2008). Comprendiendo el cerebro: Una guía concisa para el usuario y para el aficionado. *Monografías.com*
- Labov, W. (1983). *Modelos sociolingüísticos*. Madrid: Cátedra.
- Lehr, R. P. (S/F). Funciones del Cerebro y Mapa. Recuperado de [www.neuroskills.com/tbi/brainesp.shtml](http://www.neuroskills.com/tbi/brainesp.shtml)

- Leiva Plaza., B. et alters. (2001). Algunas consideraciones sobre el impacto de la desnutrición en el desarrollo cerebral, inteligencia y rendimiento escolar. *ALAN, Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 51(1).
- Lemonick, M. D. (1999). En el futuro, podremos predeterminar la inteligencia de nuestros hijos? Recuperado de *OyeRam.com*
- Lenneberg, E. H. (1975). *Fundamentos biológicos del lenguaje*. Madrid: Alianza Editorial.
- Lenz, R. (1912). *Para qué estudiamos Gramática?* Asturias: Cervantes.
- León Fernández, L. (2009). Neurociencia nutricional: la nutrición frente al aprendizaje. Recuperado de [www.ucinf.cl/psiconews/v6/lecturas.htm](http://www.ucinf.cl/psiconews/v6/lecturas.htm)
- Levi-Strauss, C. (1958). *Antropología Estructural*. Madrid: Paidós.
- Lipina, S. & Sigman, M. (2011). *La Pizarra de Babel*. Buenos Aires: Libros del Zorzal.
- Lizana Svec, X. (2005). Desarrollo del lenguaje. *Centro de Desarrollo Infanto Juvenil (CERIL)*.
- Llanes, E. (2008). Conceptos sobre educación. *Monografías.com*
- Logatt Grabner, C. (2009). Recordando la memoria I y II. Recuperado de [www.asociacioneducar.com](http://www.asociacioneducar.com)
- Longa, V. M. (2009). Genética y lenguaje. Recuperado de [www.psicoadolescencia.com.ar](http://www.psicoadolescencia.com.ar)
- López Espinosa., J. A. (1998). Aproximación a la historia de las investigaciones biomédicas recompensadas con el premio nóbel. *Revista cubana Invest Biomed*, 17(3), 222-7.
- López García., A. (1991). *Psicolingüística*. Madrid: Síntesis.
- López Morales., H. (1978). *Corrientes actuales en la Dialectología del Caribe Hispánico. Actas de un Simposio*. Puerto Rico: Editorial Universitaria. U.P.R.
- López Morales., H. (1979). *Dialectología y sociolingüística. Temas puertorriqueños*. Madrid: Playor.
- López Morales., H. (1983). *Introducción a la lingüística actual*. Madrid: Playor.
- López Morales., H. (1984). *Enseñanza de la lengua materna*. Madrid: Playor.

- López Morales., H. (2005). La Enseñanza de la Gramática. Recuperado de [acceda.ulpgc.es/bitstream](http://acceda.ulpgc.es/bitstream)
- Lucioni, I. (2002). Cognición y Psicoanálisis. *UCES. Subjetividad y procesos cognitivos*, 108-124.
- Lucioni, I. (2009). El cerebro nos da la razón a los freudianos. *Psicofisiología.com.ar*
- Luria, A. R. (1980). *Lenguaje y Pensamiento*. Barcelona: Fontanella.
- Luria, A R. (1982). *El papel del Lenguaje en el Desarrollo de la Conducta*. México, D.F.: Cartago.
- Luria, A. (1986). *Lenguaje y pensamiento*. Barcelona: Martínez Roca.
- Macadar, O. (2001). La neurociencia después de la década del cerebro. *Unidad de Ciencia y Desarrollo*.
- Mac Keith, R. (2000). Cómo el cerebro aprende lenguaje? Aportes desde el estudio de niños con y sin alteraciones del lenguaje. *Medicina del Desarrollo & Neurología Infantil*, (42), 133-142.
- Maestú, F.; González-Marqués, J.; Marty, G. et alters. (2005). La magnetoencefalografía: una nueva herramienta para el estudio de los procesos cognitivos básicos. *Psicothema*, 17(3), 459-464.
- Maldavsky, D. (2002). Refinamientos en la teoría del pensar y la conciencia para un intercambio con las neurociencias. *Subjetividad y Procesos Cognitivos*, 125-164.
- Malmberg, B. (1982). *Introducción a la lingüística*. Madrid: Cátedra.
- Malmberg, B. (1970). *Los nuevos caminos de la Linguística*. México, D.F.: Siglo XXI.
- Malmberg, B. (1982). *Introducción a la Lingüística*. Madrid: Cátedra.
- Maltez, V. (2001). Funcionamiento de nuestro cerebro. *Salud y Sexualidad. El Nuevo Diario (Nicaragua)*. *Guegue.com*
- Maqueo, A. M. (2005). *Lengua, aprendizaje y enseñanza*. México, D.F.: Limusa.
- Manes, F. (2008). El cerebro y la actividad cognitiva. Recuperado de [Lanación.com.ar](http://Lanación.com.ar)
- Manzelli, P. y Moya, M. (1999). Cerebro y Lenguaje. Información sintética y reflexión. (Universidad de Florencia). *Educazione&Sceola*.
- Marín, M. (2004). *Lingüística y enseñanza de la lengua*. Buenos Aires: Aique

- Marinas, J. A. (2012). Neurociencia y Educación. *Revista del Consejo Escolar del Estado*; [ntic.educación.es/cee/revista](http://ntic.educación.es/cee/revista)). 2da época. (1): 7-14.
- Marmelada, C. A. (2003). Sobre el origen de la inteligencia humana. *Grupo de Investigación sobre Ciencia, Razón y Fe (CRYF)*. Aceprensa.
- Marqués, P. (2009). Didáctica. Los procesos de enseñanza y aprendizaje. La motivación. Recuperado de <http://dewey.uab.es/pmarques>
- Marqués., P. (2011). La tecnología educativa: Conceptualización, líneas de investigación. Recuperado de <http://dewey.uab.es/pmarques>
- Martín, C. (2006). El cerebro aprende en reversa. *NovaCiencia*.
- Martín, M. S. (2012). Resiliencia y Juego Corporal. Recuperado de *Psicología Especial, Powered by JLE-Tecnologías Web*.
- Martin-Barbero, J. (2003). Saberes hoy: diseminaciones, competencias y transversalidades. *Revista Iberoamericana de Educación, OEI*, (32).
- Martin-Barbero, J. (2005). Transdisciplinariedad: notas para un mapa de sus encrucijadas cognitivas y sus conflictos culturales. En J.E.Jaramillo (comp.), *Culturas, identidades y saberes fronterizos*, CES, Bogotá.
- Martín-Rodríguez, J. F. et al. (2004). La Década del Cerebro (1900-2000). Algunas aportaciones. *Revista Española de Neuropsicología* 6, 3-4:131-170.
- Martín, Ma. del P. (2012). La Neurociencia en la formación inicial de educadores: una experiencia innovadora. *Revista del Consejo Escolar del Estado*; [ntic.educación.es/cee/revista](http://ntic.educación.es/cee/revista)). 2da época. (1): 93-102.
- Martinet, A. (1972). *Elementos de Lingüística General*. España: Gredos.
- Martínez, E. (2005). El cerebro comprende antes de conocer. *Tendencias 21*. Recuperado de [http://www.tendencias21.net/El-cerebro-comprende-antes-de-conocer\\_a653.html](http://www.tendencias21.net/El-cerebro-comprende-antes-de-conocer_a653.html)
- Martínez, S. (2005). Sustancias químicas. *Encarta*.
- Martínez F., M. I. (2006). Madurez neurológica y neurociencia aplicadas a la educación preescolar. *Secretaría de Educación de Guanajuato. Instituto Pedagógico de Estudios de Posgrado, México*. (inédito).
- Martínez, M. (1994). El proceso Enseñanza-Aprendizaje a la luz de la neurociencia (Aprender con todo el cerebro). Recuperado de

[prof.usb.ve/miguelm/procesoensapr.html](http://prof.usb.ve/miguelm/procesoensapr.html)

- Martínez, M. (2009). Un nuevo paradigma para la educación. Recuperado de [www.buenastareas.com](http://www.buenastareas.com)
- Martínez Mendoza., F. (2010). *Neurociencias y Educación Inicial*. México: Trillas.
- Martínez-Otero Pérez, V. (2006). Fundamentos e implicaciones educativas de la inteligencia afectiva. *Revista Iberoamericana de Educación*, (39/2).
- Martins, V. (2007). Dificultades de lectura y escritura en niños disléxicos. *Letralia*, VIII (106).
- Matute, E. (2012). *Tendencias actuales de las Neurociencias Cognitivas*. México: Manual Modern.
- Maya E., N. & Rivero R., S. (2010). Conocer el Cerebro para la excelencia en la educación. España: Innobasque.
- Meek, M. (2004). En torno a la cultura escrita. *FCE*. Cap.I. Pp.25-73.
- Menacho, L. (2006). Método de alfabetización de lectura y escritura: promotores de escuelas de colonización – PROESCO. Recuperado de [www.gestiopolis.com/recursos6/Docs/Eco](http://www.gestiopolis.com/recursos6/Docs/Eco).
- Medina, M. C. (2001). Neuroanatomía. *Monografías.com*
- Mendoza Estrada., M. T. (2005). *Qué es el trastorno por déficit de atención? Una guía para padres y maestros*. México, D.F.: Trillas.
- Mendoza Lara., E. (2001). *Trastorno específico del lenguaje (TEL)*. Madrid: Pirámide.
- Mialaret, G. (1981). Ciencias de la educación. Madrid: Oikos Tau S.A.
- Mías, C. (2003). Intervención Cognitivo- Comportamental en el Tratamiento de la Hipertensión Esencial. *Psicología Científica.com*
- Milián, M. & Camps, A. (2000). *El papel de la actividad metalingüística en el aprendizaje de la escritura*. Buenos Aires: Homo Sapiens.
- Miller, G. A. (2006). La revolución cognitiva: Una perspectiva histórica. *Revista de Psicología, Escuela de Psicología, Universidad Central de Venezuela*, 25(2).
- Molina, M. J. T. (2002). El cerebro y los ordenadores modernos. *Teoría Cognitiva Global. MOLWICK*.
- Monserat, J. (2003). Teoría de la mente en Antonio R. Damasio. *In Pensamiento*, 59,

143-159.

- Montaño, L. M. (2007). Imagenología y Detector en medicina. *Cinvestar*.
- Montes Giraldo., J. J. (1997). Dialectología y Sociolingüística. *BFUCH*. 191-200.
- Montero, A. M. (2001). Neurociencia. *Psicología Online*.
- Montoya, P. (2010). El cerebro emocional. *Universitat Illes Balears*, 1-12
- Mora Gutiérrez., S. (2008). Fundamentos biológicos del aprendizaje. *Facultad de Medicina de Universidad de Chile*. Recuperado de <http://sergiourbano.blogia.com>
- Mora Teruel, F. (2013). *Neuroeducación: Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Mora Teruel, F. (2013). Conferencia “Neuroeducación: solo se puede aprender aquello que se ama”. 11º. Curso sobre Actualidad Científica, Málaga.
- Mora Teruel, F. (2013). Solo se puede enseñar a través de la alegría. Entrevista realizada por Sonia Marqués Camps. Recuperado de <http://elemotional.com>
- Morales, C. (1999). Inteligencia, medios y aprendizaje. *Revista de Educación de la Sección 47 del SNTE*.
- Moreno Cidoncha., E. (2008). Esquizofrenia. *Psicología online*.
- Moreno, F. (1998). *Principios de sociolingüística y sociología del lenguaje*. Barcelona: Ariel.
- Morgado Bernal, I (2012). Claves neurocientíficas de la enseñanza y el aprendizaje. *Revista del Consejo Escolar del Estado; ntic.educación.es/cee/revista*). 2da época. (1): 15-18.
- Morgado Beranl, I. (2005). Psicobiología del aprendizaje y la memoria. *Revista de neurología*, 40(5):289-297.
- Moscato, M. & Wittwer, J. (1990). *Psicología del Lenguaje*. Madrid: Edaf.
- Mota Enciso., F. (1995). La teoría educativa de Carl R. Rogers; alcances y limitaciones. *Revista “Academia”*.
- Moure, T. (2001). *Universales del lenguaje y linguodiversidad*. Barcelona: Ariel.
- Muñoz Ruata., J. (2008). Neurociencia y aprendizaje: ejemplos en la práctica educativa. *Mediateca. educa. Madrid.org*

- Myers, P. I. & Hammil, D. D. (1994). *Métodos para educar niños con dificultades en el aprendizaje*. México, D.F.: Limusa.
- Nahim, M. (2008). La otra crisis mundial. *El País*.
- Nelson, A. P. (2007). Memoria. *Todo lo que se necesita saber para no olvidarse de las cosas*. Barcelona: Paidós.
- Nielsen, A. (traductora). (2010). Cómo aprende el cerebro/mente? *En Renate*.
- Nisebe, M. (2007). Cambio, desafío y aprendizaje son las tres claves para mantener el cerebro en forma. Recuperado de <http://edant.clarin.com/diario>.
- Nummela, C. & Geoffrey, C. (S/F) Education on the edge of possibility, Cap. 5. Recuperado de [www.buenastareas.com](http://www.buenastareas.com)
- Obler, L. K. & Gjerlow, K. (2001). *El lenguaje y el Cerebro*. Madrid: Cambridge University Press.
- Ocampo Gaviria., T. (2009). Lugar e importancia del juego en la educación. Recuperado de [blog.numerosyletras.com](http://blog.numerosyletras.com)
- Oleron, P. (1985). *El Niño y la Adquisición del Lenguaje*. Madrid: Morata.
- Ontoria Peña., A. (2002). Educar en la excelencia. Recuperado de [www.uco.es/educacion/principal/opinion/documentos/ed\\_excelencia](http://www.uco.es/educacion/principal/opinion/documentos/ed_excelencia)
- Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). (2007). Declaración de Albacete. Recuperado de [http://www.oei.es/noticias/spip.php/inivialbbva/IMG/spip.php?rubrique22&debut\\_10ultimas=490](http://www.oei.es/noticias/spip.php/inivialbbva/IMG/spip.php?rubrique22&debut_10ultimas=490)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2006). El cerebro, base para elaborar modelos de aprendizaje. *Magisterio.com.mx*. 5 (50).
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2009). La Comprensión del Cerebro: El nacimiento de una ciencia del aprendizaje. Santiago de Chile: *Universidad Católica Silva Henríquez*.
- Ortiz, M. & Parra, A. (2006). La enseñanza y el aprendizaje de la escritura durante la alfabetización inicial. Recuperado de [ww.unica.edu.ve/revistaunica/articulos](http://ww.unica.edu.ve/revistaunica/articulos)
- Ortiz Alonso., T. (1985). Hemisfericidad cerebral en psicología de la educación.

*Papeles del Psicólogo*, (21).

- Ortiz Alonso., T. (2007). Aportación de la neurociencia al neurodesarrollo cognitivo durante la etapa escolar. Recuperado de *Vimeo.com*
- Ortiz Alonso., T. (2009). *Neurociencia y Educación*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ostrosky-Solís, F. (1994). *Cerebro y Lenguaje*. México, D.F.: Trillas.
- Ostrosky Solís, F. (2014). *Qué es la atención en Neuropsicología?* Barcelona: IEAU.
- Ovejero Bernal, A. et al. (2000). Aprendizaje cooperativo: un eficaz instrumento de trabajo en las escuelas multiculturales y multiétnicas del siglo XXI. *Revista electrónica iberoamericana de psicología social*, 1(1), 7.
- Owens, R. E. Jr. (2003). *Desarrollo del Lenguaje*. Madrid: Prentice Hall.
- Paenza, A. (2011). Qué es la inteligencia? Recuperado de *www.página 12.com.ar*
- Páez, D. I.; De Los Reyes, A. y Llamas Olier, A. (2007). La tomografía por emisión de positrones: nuevo paradigma para la evaluación y el manejo del cáncer. *Colomb Cancerol*, 11(1):5-12.
- Pagani, L. A. (2005). Nuestro futuro depende de la inversión en educación. Recuperado de *Clarín.com*
- Palma, R. y Paz T., M. (201). Educación y Neurociencias. La conexión que hace falta. *Estudios Pedagógicos* 37(2): 379-388.
- Panchout, P. L.E. (2007). El funcionamiento cerebral. *Monografías.com*
- Pardo, N. A. (2000). ¿Cómo pueden los padres estimular el desarrollo del lenguaje en sus hijos? Recuperado de *portal.perueduca.edu.pe*
- Pardo, F. (2012). El Pesta, un modelo de Escuela para la Neuroeducación. Recuperado de *escuelaconcerebro.wordpress.com*
- Paredes A., A. (2010). Evaluación e inteligencias múltiples. Recuperado de *Es.scrib.com*
- Paredes D., M. J. & Varo V., C. (2008). Lenguaje y cerebro: conexiones entre neurolingüística y psicolingüística. *Universidad de Cádiz*. En Lingüística Clínica y Neuropsicología Cognitiva. En Actas del Primer Congreso Nacional de Lingüística Clínica. Vol. I. *Universitat*.
- Parodi, G. (2005). Comprensión de textos escritos. *Signos* 39(62), 513-516.



- Passig Villanueva., C. (1995). Los sistemas de memoria. *Revista de Psicología*, (5).
- Pascual-Leone, Á. y Rizzolatti, G. (S/F). Nueva percepción del cerebro. *Redes*.
- Pastoriza, N. (2004). Neurociencia, Psicología y Educación. *Academia Nacional de Educación*, (59), 15-21.
- Paterno, R. M. y Eusebio, C.A. (2003). Neuropsicología infantil: Sus aportes al campo de la educación especial. *Fundación de Neuropsicología Clínica. Universidad de Morón, Argentina*.
- Pavía, G. L. (1999). Informe sobre redes neuronales. *Monografías.com*
- Pelliza, S. (2007). Neurociencia. Introducción. *EnContrArte*, 2(45).
- Peña-Casanova, J. y Sánchez Benavides, G. (2005). Arquitecturas funcionales cerebrales: del clasicismo a la actualidad. Recuperado de *www.neuro-cog.com*
- Peña-Casanova, J. y Pérez Pamies, M. (1985). La neuropsicología de Vigotski y Luria: El cerebro lesionado. *Anuario de Psicología*, (33).
- Peña-Casanova, J. (2005). De la tradición neurológica a la neurología de la conducta, la neuropsicología y la neuropsiquiatría. Recuperado de *www.neuro-cog.com*
- Pérez Alonso-Geta, P. M. (2001). *El Niño de 0 a 6 años*. Madrid: Acento.
- Pérez Navarro., D. (2005). Verbum (genoma in música) de Joan Guinjoan. Cuando la biología molecular encontró a la música. *Filomúsica*, (61).
- Pérez Oliva., M. (2006). Cerebro de hombre, cerebro de mujer. *El País*.
- Pérez Pérez., W. (2003). Teorías y modelos que explican el funcionamiento cerebral: Procesos de percepción, memoria y aprendizaje. Recuperado de *depa.fquim.unam.mx/amyd*
- Pérez Sánchez., L. & Beltrán L., J. (2006). Dos décadas de “inteligencias múltiples”: implicaciones para la psicología de la educación. *Papeles del Psicólogo*, 27(3), 147-164.
- Peterfalvi, J.M. (1976). *Introducción a la Psicolingüística*. Madrid: Alcalá.
- Piaget, J. et alters. (1977). *Introducción a la Psicolingüística*. Buenos Aires: Nueva Edición.
- Piaget, J. (1994). *La Formación del Símbolo en el Niño*. México, D.F.: Fondo de

## Cultura Económica.

- Pinker, S. (2001). *El Instinto del Lenguaje*. Madrid: Alianza Editorial.
- Pinker, S. (2002). *La Tabla Rasa*. Barcelona: Paidós Ibérica, S.A.
- Piñeiro, R. (2010) Nutrición y Rendimiento Escolar. *Cerebrum*.
- Pit Corder, S. (1977). *Introducing to Applied Linguistic*. London: Penguin Book.
- Pizarro de Zulliger., B. (2003). *Neurociencia y Educación*. Madrid: La Muralla.
- Plebst, C. (2005). Bases de la intervención temprana en pediatría: Plasticidad cerebral y la educación como una especialidad científica y terapéutica. *Archivos de Neurología, Neurocirugía y Neuropsiquiatría*, 10 (2), 15-27.
- Porcher, L. (1976). *La escuela paralela*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Pozo, J. I. y Monereo, C. (2000). *El Aprendizaje Estratégico*. Madrid: Santillana
- Pozo, M. A. (2004). Neuroimagen funcional: una ventana abierta al funcionamiento del cerebro. *Revista de Occidente*, (72), 7-24.
- Psicoactiva. (1990). Se puede medir la inteligencia? Recuperado de <http://ws.psicoactiva.com>
- Psicoactiva. (2008). La memoria. Recuperado de <http://ws.psicoactiva.com>
- Psicoactiva. (2008). Cómo funciona el cerebro?. Recuperado de <http://ws.psicoactiva.com>
- Puebla, R. & Paz Talma, M. (2011). Educación y Neurociencia. La conexión que hace falta. *Estudios Pedagógicos* 37 (2): 379-388.
- Puente Ferreras., A. & Ferrando L., M. T. (2000). Cerebro y Lectura. *Congreso Mundial de Lecto-escritura*. Valencia. España.
- Pugliese, M. (2005). *Las competencias lingüísticas en la educación infantil. Escuchar, hablar, leer y escribir*. México, D.F.: Novedades Educativas.
- Quilis Morales, A. (1979). La enseñanza de la lengua materna. Centro Virtual Cervantes. CAUCE NO. 2.
- Quintanar, L. & Solovieva, Y. (2005). Análisis neuropsicológico de los problemas en el aprendizaje escolar. *Revista Internacional del Magisterio*, (15), 26-30.
- Rabanales, A. (2002). Rudolf Lenz. *ONOMAZEIN* 7: 161-181
- Radiological Society of North America. (2009). RMN funcional (RMNf)- *Cerebro*.

- Rains, G. D. (2004). *Principios de Neurosicología Humana*. México, D.F.: McGraw Hill.
- Ramírez Peña., R. T. (2010). El proceso Enseñanza-Aprendizaje a la luz de la neurociencia. Recuperado de <http://rodrigoramirezp.blogspot.com/2010/11/el-proceso-ensenanza-aprendizaje-la-luz.html>
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la Real Academia Española*. Madrid.
- Requena Santos., F. y Ávila Muñoz, A. M. (2002). Redes sociales y Sociolingüística. Santiago de Compostela: *Estudios de Sociolingüística*. 3 (1): 71-90.
- Rejas, E. F. (2008). Psiquiatría Infantil. *Sistema de Bibliotecas*.
- Revista Creces (1997). Dislexia: una enfermedad cerebral. Recuperado de <http://www.creces.cl/new/index.asp?>
- Revista Creces (1998). Desarrollo cerebral en el niño. <http://www.creces.cl/new/index.asp?>
- Revista Creces. (1998). Funcionamiento cerebral y la mente. Recuperado de <http://www.creces.cl/new/index.asp?>
- Richelle, M. (1989). *La Adquisición del Lenguaje*. Barcelona. Herder.
- Rivero, N. R. (2000). Cognición y estilos de pensamiento. *Netfirms*.
- Rivière, A. (2001). *El sujeto de la Psicología Cognitiva*. SAlianza Editorial.
- Rizzolatti, I. (2005). Entrevista
- Robins, R. H. (1974). *Breve historia de la Lingüística*. Madrid: Paraninfo.
- Roca Pons., J. (1974). Introducción a la Gramática. Barcelona:Teide.
- Roch Lecours., A. (1998). *Cerebro y Lenguaje*. Guadalajara, México: Unam.
- Rodríguez, J. A. (2005). Cognición y ciencia, nuevas definiciones. *Universidad Gotenburgo*.
- Rodriguez, N. et alters. (2000). Anomalías de la oclusión y trastornos en la articulación de la palabra. *Revista Cubana Ortod*, 15(2), 86-93.
- Román Angles., J. J. e Ysla Salinas, O. (2008). Lograr la educación primaria universal en el Perú: Situación y desafíos al 2015. *Juangoenlima*.
- Romano Chiang., C. (2006). La adquisición fonológica de niños (Parte I). *Majo*

*Producciones.*

- Rosenblat, A. (1964). La Gramática y el Idioma. En la Revista AULA. (1975). *Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU)*.
- Rosenzweig, M. R. & Leiman, A. (2005). *Psicología fisiológica*. Bogotá: McGraw Hill
- Rotaetxe Amusategi., K. (1990). *Sociolingüística*. Madrid: Síntesis.
- Rozados, R. (2001). Los neurotransmisores en general. *Psicomag.com*
- Rubia Vila., F. J. (2005). Crea el cerebro la realidad?. *Tendencias 21*.
- Rubia Vila., F. J. (2008). La corteza prefrontal, órgano de la civilización. *Tendencias 21*.
- Rubia Vila., F. J. (2008). Las neurociencias han superado el dualismo cerebro-mente. *Tendencias 21*.
- Rubia Vila., F. J. (2009). Música y cerebro. *Tendencias 21*.
- Ruiz Bolívar., C. (2001). Neurociencia y Educación. *Paradigma*.
- Ruiz Miranda., M. (2003). Un “upgrade” para su cerebro. *Podium*.
- Ruiz-Vargas, J. M. (1994). *La memoria humana*. Madrid: Alianza Editorial.
- Ruiz-Vargas, J. M. (2002). *Memoria y olvido. Perspectivas evolucionistas, cognitiva y neurocognitiva*. Madrid: Trotta.
- Ruwet, N. (1967). *Introducción a la Gramática Generativa*. Madrid: Gredos.
- Saintmartin Sierra, P. (2012). Otra Educación Infantil. La escuela activa. Cádiz: Revista Clave XXI.
- Salamanca-Gómez, F. (2002). Las bases genéticas del lenguaje. *Gaceta Médica de México*, 138(1), 103-105.
- Salas, M. (2003). Genética y lenguaje. Recuperado de [www.encuentros-multidisciplinares.org](http://www.encuentros-multidisciplinares.org)
- Salas Silva., R. (2003). La educación necesita realmente de la neurociencia? *Estudios Pedagógicos*, (29).
- Salas Silva., R. (2004). Cerebros incompatibles con el aprendizaje? *Unp*, (64).
- Salas Silva., R. (2008). Estilos de aprendizaje a la luz de la neurociencia. *Magisterio*.
- Salazar, S. F. (2005). El aporte de la Neurociencia para la formación docente. *Revista*

- Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 5(1).
- Salovey, P. & Mayer, J. (1990/1997). Modelo de inteligencia emocional. Recuperado de [arceppriego.wikispaces.com](http://arceppriego.wikispaces.com)
- Salomone, M. G. (2007). Cerebro y aprendizaje. *Eroski consumer*.
- Sánchez, X. (2010). Holanda-España VII: Neuro-Educación. Recuperado de [blogs.lavanguardia.com](http://blogs.lavanguardia.com)
- Sandi, C. (2012). Influencia del estrés sobre las capacidades cognitivas. *Revista del Consejo Escolar del Estado; ntic.educación.es/cee/revista*). 2da época. (1): 39-46.
- Santos Rego., M. A. (2000). El pensamiento complejo y la pedagogía. Bases para una teoría holística de la educación. *Estudios Pedagógicos*, (26) *Universidad Austral de Chile*.
- Sastre, S. (2007). Las competencias del bebé o la epigénesis de la mente humana. Recuperado de <http://paidos.rediris.es/genysi/actividades/jorna>
- Saussure, F. de (1978). *Curso de Lingüística General*. Buenos Aires: Losada.
- Schacter, D. L. (2007). *Los siete pecados de la memoria. Cómo olvida y recuerda la mente*. Barcelona: Ariel.
- Schmitz, E. F. (2004). Formación del educador para la educación infantil. *Sociedad Argentina de Estudios Comparados en Educación*.
- Schunk, D. H. (1997). *Teorías del Aprendizaje*. México, D.F.: Prentice Hall.
- Searls, E. F. (2002). *Cómo detectar problemas de lectura y aprendizaje usando la prueba WISC-III?* México, D.F.: Trillas.
- Sebastián G., N. (2012). Neurociencia cognitiva del desarrollo: el período pre-escolar. *Revista del Consejo Escolar del Estado; ntic.educación.es/cee/revista*). 2da época. (1): 33-38.
- Seleme, M. (2009). Aprendizaje basado en cómo aprende el cerebro: El efecto de la música en nuestro cerebro. Recuperado de [www.childrenofthenewheart.com](http://www.childrenofthenewheart.com)
- Serra, M. et alters. (2000). *La Adquisición del Lenguaje*. Barcelona: Ariel.
- Sierralta, P., Jofré M., J., González E., P. et al. (2003). Pet, tomografía por emisión de positrones. *Revista Chilena de Radiología*, 9 (1), 33-35.

- Silva-Corvalán, C. (1992). Direcciones en los estudios sociolingüísticos de la Lengua Española. *Sociedad y Enseñanza*.
- Silva-Corvalán, C. (2001). Sociolingüística y Pragmática del español. Washington: Georgetown University Press.
- Silva, J. (2011). *Métodos en Neurociencias Cognitivas*. México, D.F.: Manual Moderno.
- Silva Villena., O. (2005). Hacia donde va la psicolingüística? *Forma y Función*, (18), 229-249.
- Siguan, M. et alters. (1986). *Estudios de Psicolingüística*. Madrid: Pirámide.
- Skinner, B.F. (1981). *Conducta Verbal*. México, D.F.: Trillas.
- Smith, E. E. y Kosslyn, S. M. (2008). *Procesos cognitivos. Modelos y bases neurales*. Madrid, México, D.F.: Prentice Hall.
- Smith, N. y Wilson, D. (1979). *La lingüística moderna. Los resultados de la revolución de Chomsky*. Barcelona: Anagrama.
- Snell, R. S. (2008). *Neuroanatomía clínica*. 6ta. Edición. Buenos Aires: Médica Panamericana
- Sommerstein, A. H. (1980). *Fonología moderna*. Madrid: Cátedra.
- Sosa, J. M. (1999). *La entonación del español. Su estructura fónica, variabilidad y dialectología*. Madrid: Cátedra.
- Sousa, D.A. (2002). *Cómo aprende el cerebro*. California: Corwin Press.
- Stephens, C. (2003). Alteraciones del lenguaje. Recuperado de [www.med.ufro.cl/Recursos/neurología/do](http://www.med.ufro.cl/Recursos/neurología/do)
- Switchweg, J. (1997). Procesos psíquicos en el cerebro. Parte I. *Pnlnet*.
- Switchweg, J. (1997). Procesos psíquicos en el cerebro Parte II. *Pnlnet*.
- Switchweg, J. (1997). Procesos psíquicos en el cerebro Parte III. *Pnlnet*.
- Taborda De Velasco., A. (2002). *Capacidad Intelectual en niños de 4 a 6 años*. Buenos Aires: Lumen.
- Tarpy, R. M. (2000). *Aprendizaje: Teoría e Investigación Contemporáneas*. Madrid: McGraw Hill.
- Teberosky., A. (2003). Alfabetización inicial: aportes y limitaciones. Recuperado de

*dialnet.unirioja.es*

- Teberosky., A. (2011). El Lenguaje escrito y la Alfabetización. O. E. I: Recuperado de [www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/](http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/)
- Tesouro, M; Guell, M. et alters. (2005). Transformemos la educación y mejoremos la escuela trabajando con un programa de competencia social en el aula. *REICE. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación.*
- Tilak, J.B.G. (2007). Journal Educational Planning and Administration. 21(4): 376-393.
- Tirapu-Ustárriz, J. et alters (2007). Qué es la Teoría de la Mente? *Revista de Neurología.* 44(8): 479-489.
- Tirapu-Ustárriz, J. (2008) *¿Para qué sirve el cerebro? Manual para principiantes.* Bilbao: Desclee De Brouwer.
- Titone, R. & Torregrosa, J.R. (1975). *Bilingües a los tres años.* Buenos Aires: Kapelusz
- Tokuma-Espinosa, T. (2008). Actividades para elevar el Pensamiento Crítico y Creativo en el aula. Conferencia. Ecuador, Quito. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/>
- Toro González., G. (2000). Origen y evolución de la neurociencia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias,* 24(92), 401-415.
- Toro-Lira, E. (2011). Comprensiones que impactan al cerebro. *Pnlnet.*
- Torres, R. M. (2008). Alfabetización y acceso a la cultura escrita por parte de jóvenes y adultos excluidos del sistema escolar. Recuperado de [www.ineaformate.conevyt.org.mx](http://www.ineaformate.conevyt.org.mx)
- Treays, J. (2005). El hombre de 7 segundos de memoria. Madrid: RTVE (doc.).
- Trister-Dogde, D. y Heroman, C. (1999). *Cómo Estimular el Cerebro Infantil.* Washington, D.C., E.UA: Teaching Strategies.
- Trujillo Sáez., F. (2002). Aprendizaje cooperativo para la enseñanza de la lengua. *Revista Publicaciones de la Facultad de Educación y Humanidades,* (32):147-162.

- Ugalde., M. del C. (2009). Las rutas de ola lectura: Reflexiones teóricas para educadores y educadoras de la educación primaria o básica. *CECC/SICA*.(49).
- U.S. National Academy of Sciences. (2001). El desarrollo de la resonancia magnética. Recuperado de [www7.nationalacademies.org/.../bio\\_007590-08.html](http://www7.nationalacademies.org/.../bio_007590-08.html)
- Valdez, D. (2005). Teoría de la mente, memoria autobiográfica y síndrome de Asperger. Fundamentos para la intervención clínica y educativa. *Revista El Cisne*, (179).
- Valencia, M. (2008). Hacia una integración de los niños con parálisis cerebral, su proceso de adquisición-dialecto-escritura. *Fundación integrar*.
- Valenzuela, M. (2008). Aporte de la neurociencia a la educación. *Universia*.
- Valle Arroyo., F. (1992). *Psicolingüística*. Madrid: Morata.
- Vásquez Gómez., G. y Bárcena Orbe, F. (2000). Pedagogía cognitiva: La educación y el estudio de la mente en la sociedad de la información. *Ediciones Universidad de Salamanca*.
- Vasudevan, S. (2006). Desarrollo de la ciencia de la cognición. Recuperado de *Shvoong.com*
- Velasco, R. (2004). *El niño hiperquinético*. México, D.F.: Trillas.
- Vergara, M.; Castro S., M.; Matas N., J. et alters. (2003). Reducción de dosis al paciente en TC: Un estudio de resultados en la práctica clínica. *Revista chilena de Radiología*, 9 (1), 29-32.
- Vidos, B.E. (1968). *Manual de Lingüística Románica*. Madrid: Aguilar.
- Vigotsky, L.S. (1999). Pensamiento y Lenguaje. La Habana: *Pueblo y Educación*.



- Villamizar, G. (2003). El lenguaje en la comprensión de la lectura. *Acción Pedagógica*, 12, (2): 86-94.
- Villarini Justino., A. R. (2010). Una aproximación crítica al tema cerebro y educación” *Materiales en Línea*. Proyecto para el Desarrollo de Destrezas de Pensamiento.
- Wild, M. & Wild, R. (2008). Curso de introducción al Pesta (junio 2008). Recuperado de <http://seeducansolos.wordpress.com/tag/wild/>
- Wild, M. & Wild, R. (2005 y 2006). Video del Instituto Pestalozzi del Ecuador I, II y III. Dirigido por Leonardo Wild. Quito. Ecuador. *Escuela con cerebro*.
- Wolf, P. & Nevills, P. (2004). *Building the reading brain synopsis*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Woolfolk, A. E. (1999). *Psicología Educativa*. México, D.F.: Prentice Hall.
- [www.dia.ilce.edu.mx/fundseis.html](http://www.dia.ilce.edu.mx/fundseis.html). (2011). El cerebro triunfo.
- [www.lanación.com.ar/Archivo/Nota.asp?nota\\_id=930313](http://www.lanación.com.ar/Archivo/Nota.asp?nota_id=930313). 2008). Descifran cómo decodifica el cerebro el lenguaje escrito.
- [www.latrinchera.org](http://www.latrinchera.org). (S/F). El cerebro aprende en reversa
- [www.revistafusion.com/2007/septiembre/report168-1.htm](http://www.revistafusion.com/2007/septiembre/report168-1.htm). (2007). El cerebro femenino
- [www.sdg-es-org](http://www.sdg-es-org). (2003). Cerebro: el último enigma
- [www.webislam.com/?idt=11292](http://www.webislam.com/?idt=11292). (2008). Mitos y tópicos de la pedagogía
- Zaganelli, G. (2011). Apuntes sobre la lectura. Aportes de las ciencias cognitivas. *Álabe no.3*.
- Zambrano, A. (2006). Las ciencias de la educación y didáctica: hermenéutica de una relación culturalmente específica. *Educere*, 10(35): 593-599.
- Zubiri, X. (1966). Notas sobre la inteligencia humana. *Asclepio*, (18-19): 341-353.

## ÍNDICE DE AUTORES

### A

Abadzi, H. 406  
 Abdala, J. R. 406  
 Acosta P., R. y Hernández, J. A. 406  
 Aguado A., L. 68, 406  
 Agudo De Córscico, M. C. 406  
 Aitchison, J. 406  
 Albert C., M. J. 406  
 Albright et al, 18, 38  
 Alcaraz, V. M. 406  
 Alcázar Cano, J. A. 406  
 Alexopoulou, A. 366  
 Allen E., E. 407  
 Allen, J. P. B. 407, 362  
 Alonso, C. M. 407  
 Altamirano L., B. 407  
 Alvarez, C. 289  
 Alvarez, M. y Trapaga, M. 407  
 Alvaro, J. L., Garrido, A. y Torregrosa, J.R. 407  
 Andrés, C. 407  
 Aparicio, X. P. de 407  
 Arbeláez G., M. C. 407  
 Arbieto Torres, K. 407  
 Arce Arenales, M. y Kilby, D'A. 407  
 Ardila, A 407  
 Areiza L., R. y Henao Restrepo, L. M. 407  
 Arroyo, C. 288  
 Artigas, J. 407  
 Asociación Alzheimer de Monterrey 407  
 Ausubel, D. P.; Novak, J. D. y Hanesian, H. 77, 441  
 Automind 408  
 Aylwin O., M. 408

### B

Bacáicoa Ganuza., F. 88, 408  
 Bacigalupe, M. de los A. 408  
 Baddeley, A.D. 408  
 Balari, S. 408  
 Ballesteros, S. 408  
 Baralo, M. 364-368, 371, 375, 408  
 Barbon, A. y Cuertos, F. 408  
 Baret, D. 408  
 Barnett, J. A. y García G., E. 408  
 Baron-Cohen, S. 83, 97  
 Barrios E., M. E. 408  
 Barrios O., R. y Marval De Barrios, O. 408  
 Barroso, J. y Nieto, A. 409  
 Battro, A. M. 257, 260, 394, 409  
 Battro, A. M. y Cardinalli, D. P. 25, 28-29, 36, 43, 46-47, 149, 193-194, 202, 208-209, 216, 244, 252, 256, 409  
 Battro, A. M. y Denham, P. J. 409  
 Battro, A. M. y Pérez-M., E. 409  
 Bausela H., E. 409  
 Bavelier, D. 295-297  
 Bayes, R. et alters. 409  
 Bazerman, Ch. 409  
 Bbmundo.com 409  
 Beauport, A. de 197  
 Benavides, C. 175, 425  
 Benziger, K. 201  
 Berbaum, J. 410  
 Berko Gleason, J. y Bernstein Ratner, N. 92, 410  
 Bernal Romero, T. y Mantilla Cárdenas, W. 410  
 Bernardo, A.B.I. 410  
 Best, J. B. 410  
 Bitar, S. 410  
 Bjaal, Haeir y Lundberg 340

Blakemore, S.-J. 16-18, 29, 36-37, 47-48, 60, 90, 99, 209, 216, 398, 410  
 Blanco Romero, A. 410  
 Bobes Naves, M. del C. 410  
 Bock, K. y Levelt, W. J.M. 410  
 Boeree, Dr. C. G. 410  
 Bogen, J.E. 194  
 Boger, D. 238  
 Bojunga N., L. 315  
 Bopp, F. 27, 45, 135  
 Bosch O., E. 410  
 Boto, Á. 94, 410  
 Bouton, C. P. 410  
 Bradeley y Hicht. 107  
 Braidot, N. 410  
 Brakenbury, L. 52, 369, 372-373, 410  
 Brandsford, J.D.; Brown, A.L. y Cocking, R.R. 411  
 Bravo, L. 232  
 Brazzini A., A.; Arias S., M. y Méniz L., V. 411  
 Broca, P. P. 20, 79, 95, 100, 102, 168, 194-195, 268, 333, 338, 341  
 Brodmann, K. 332-333, 339  
 Broudy, H. S. 411  
 Brovetto, J. 411  
 Brown, R. 411  
 Bruer, J.T. 245, 251, 276-277, 411  
 Bruer, J.T. Citado en páginas 251-259, 283.  
 Bruner, J. Citado en página 297  
 Budson A.E. y Price H.B. 411  
 Burad, V. 411  
 Burin, D.I. 411  
 Burke, P. 411  
 Burnett, S.; Munro, A. J.; Pillinger, J. y Brandt, C. J. 411

## C

Cabré, M. T. y Lorente, M. 411  
 Cadenas, R. 386

Caine, R. y Caine, G. 246, 248-249  
 Caldeiro, G. P. 411  
 Calderón A., M. N. 411  
 Calvin, W. H. 411  
 Campos, A. L. , 11, 14, 16, 28-30, 36, 46-48, 193, 208, 213-215, 218, 225, 394, 411-412  
 Campusano L., I. G. 412  
 Canseco, J. 412  
 Canteros, J. 412  
 Cantis, J. G. 412  
 Car, T.H. 313  
 Carbonell, E. 412  
 Cárcamo Leiva, R 82, 412  
 Cárdenas P., F. y Lamprea, M. 412  
 Cárdenas, R. 412  
 Carey, 238  
 Carlson, N. R. 412  
 Carrasco De Paula, J.L. 412  
 Carratalá, E. 412  
 Carreriras, M. 31, 32, 49-50, 268, 342-343, 399, 412  
 Carskadoni, M. 238  
 Casado V., M. 161, 413  
 Casanova, E. M. 113, 413  
 Casanueva Sáez, P. 413  
 Cassany, D. 413  
 Castañeda, P. F. 413  
 Castaño, J. 413  
 Castro Q., A. 52, 375-376, 389, 413  
 Castro, M. 413  
 Castro, V. 413  
 Cavada, C. 413  
 Ceijas, L. 17, 37, 57  
 Cerdá M., R. 186  
 Cervera Borrás, J. 413  
 Céspedes C., A. 413  
 Chabris, C.F. 248  
 Chavez, S. y Ortíz, G. 413  
 Cherry, K. 413

Chomsky, N. 63, 87, 90, 108, 151, 158, 178, 184, 264, 267, 413-414

Chomsky, N. et alters. 414

Cibils, D. 414

Cisneros E., M. y Silva, O. 414

Clemente E., R. A. 414

Climent B., J. B. 414

Cohen, D. H. 17, 414

Colheart, M. 313

Colheart, M. y Rastle, K. 313, 340

Colom Marañón, R. y Andrés-Pueyo, A. 414

Colom, R.M y Quiroga, M.A. 294

Colom, R.M. y Andrés, A. 414

Colombo, J. y Lipina, S. 414

Conde Lucero, S. 414

Condemarin G., M. 414

Contardo, Ó. 414

Contreras C., A. F. 116, 414

Cook, G. 415

Coraggio, J.L. 142

Corrales S., G. 415

Correa, M. 415

Cortés, J. 415

Corzo, R. M. 415

Cosmides, L. 87

Courteney, J.B. de 166

Crespillo Álvarez, E. 415

Cruickshank, W. M. 415

Cruz V., A. 140-142

Crystal, D. 415

Cuetos, F. 92, 312-314, 415

Cuetos, F. y otros. 312-313, 415

Cuetos, F. y Valle, F. 312

Cuevas P., M. T.; Canul M., R. M. y Castañeda J., J. 415-416

Cuevas P., M. T.; Canul M., R. M.; Ceballos G., N. L. y Cortés N., I. 416

Cummins, J. 416

## D

D'introno, F.; Del Teso, E. y Weston, R. 416

Da Fonseca, V. 416

Dale, P. S. 416

Damasio, A. 111, 216, 218, 272-274, 419, 431

Damasio, H. 416

Daniel, D. B. 257, 416

Dávila, J. C. 416

Day, C, y Leich, R. 276

De Fernández Durán, E. 416

De Gortari, E. E. 155-156, 416

De La Barrera, M. L. y Donolo, D. 272-276, 416

De Luca, S. L. 416

De Posada, J. M. 416

De Vega, M. et al. 313

Dehaene, S. 20, 31, 49, 316, 319-320, 339, 342-348, 350-351, 399, 416

Dejerine, J.J. 346-348

Delius, J. 416

Della Chiesa, B. 416

Delors, J. 116, 132-136, 416

Dewey, J. 115

Di Pellegrino, G. 92

Diamond, M. 206

Días Rivera, I. 350, 417

Díaz, F. 417

Díaz-Barriga A., F. y Hernández R., G. 417

Diego, A. 417

Dilek, B. 313

Docet, E. 93

Dodge-Heroman, T. 101-102

Domingo, J.M. 88

Donato, L. 417

Dowshen, S. 417

Dr. Chugani et al. 251

Dumontheil, I. 280

**E**

Ecclas, Sir J. 60  
 Edelman, G. 109  
 Education and Neurocience 417  
 Ehri, L.C. 334  
 Ellis Ormrod, J. 417  
 Elosúa de Juan, M. R. y García García, E 417  
 Erekatxo-Bilbao, M. 82  
 Escera, C. 417  
 Escorihuela, J. 62, 417  
 Espriu, R. M. 417

**F**

Fadiga, L. 92  
 Fajardo, H.A. et al 313  
 Fasold, R. 417  
 Feire, P. 115-116  
 Feito Grande, L. 93, 99, 417  
 Ferguson, M. 417  
 Fernández, H. 417  
 Fernández G., L. A. 417  
 Ferreiro S., E.B. 335  
 Ferreiro, E. 342  
 Fillmore, Ch. 367  
 Fisher, K.W. 257  
 Fishman, J. 417  
 Fitor L., P. 418  
 Flores O., R. 418  
 Flores, F. 418  
 Fodor, J. 87, 90  
 Fogasi, L. 92  
 Fourastie, J. 140  
 Fraga De H., J. 418  
 Francis S., S. 418  
 Francois, F. 268  
 Fraser Mustard, J. 418  
 Frausto, M. 418

Frith, U. 16, 18-19, 29, 36- 37, 47-48, 60, 97-98, 216,  
 313, 334, 398, 418

**G**

Gage, F. 219  
 Galin, D. 195  
 Galindo J., J. L. 418  
 Gall, J. 87, 194  
 Gallelli, G. R.; Salles, N. A. y Panza D., O. 418  
 Gallese, V. 92-95, 100, 418  
 Galve M., J. L. 418  
 Garayzábal H., E. y Otero C., M. Del Pilar. 418  
 Garbari, A. 418  
 García, P. 418  
 García-Albea, J. E. 419  
 García D., J. de D. 419  
 García G., E. 419  
 García O., J. 420  
 García M., G.G. 33, 52  
 García S., F. A. 420  
 Gardner, H.89, 105, 199, 396  
 Gardner, H. y Sternberg, R.J. 420  
 Gardner, R. y B.; Lieberman, P y Premack, D. 420  
 Garman, M. 92, 420  
 Garza Rodríguez, J. A. 420  
 Gaschler, 98  
 Gaschuwind, 353  
 Gates, B. 23, 43, 123  
 Gazzaniga, M. 79, 89, 194-195, 216, 244, 411  
 Germaná, C. 24, 124-125, 420  
 Germánico. 420  
 Gijón, E.; Latri, M. A. et al. 420  
 Giménez-Amaya, J. M. y Murillo, J. I. 420  
 Gimeno M., F. 420  
 Gimeno S., J. 116  
 Gindis, B. 420  
 Gleason, J. B. y Bernstein Ratner, N. 420  
 Goleman, D. 420

Gómez F., D. 166  
 González, B. 420  
 González C., M. A. 420  
 González G., J. C. 421  
 González N., L. 421  
 González O., J. E. 421  
 González T., C. 421  
 Goodman, K y Smith, F. 316  
 Goswami, U. 256, 268-269, 313  
 Granai, G. 268  
 Greene, J. 421  
 Guerra G., S. 421  
 Guillén, J. C. 421  
 Guillén, V. 283-284, 288, 291, 397  
 Gumpertz, J. J. y Hymes, D. 421  
 Gutiérrez P., N. 313

## H

Hannaford, C. 204, 207, 235, 241  
 Hart, L. 217  
 Haudricourt, A.H. 268  
 Health Topics Contact 421  
 Healy, 206, 241  
 Henderson, N. y Malstein, M.M. 285-286, 421  
 Hernández V., M.I. 340, 421  
 Hernández, L. 421  
 Hernández, S. 422  
 Herrera C., F. y Ramirez S., M. I. 421  
 Herrmann, 197, 199, 200-202  
 Heyback, J.P. 235  
 Hiebert, E. y Raphael, T. 337  
 Hjelmslev, L. 27, 45, 157, 169, 170-171, 421  
 Hockett, C. F. 421  
 Huber, Y. y Laplack, 148  
 Hudson, R.A. 421

## I

Iacobani, M. 93

Ibañez, A. 280, 284  
 Immordino-Yang, M.H. 257  
 Iordan, I. 155, 421

i

## J

Jakob, C. 421  
 Jakobson, R. 26, 44, 92, 151, 163, 176, 362, 421  
 Janés Carulla, J. 421  
 Jensen, E. P. 11, 14, 25, 36, 43, 59, 149, 204-206, 216-221, 227, 229-230, 234, 236, 238, 240-243, 421  
 Jiménez Vélez, C. A. 421  
 Jobard, Crivelle y Tzoudio 347

## K

Kandel, E.R. 63, 204, 216  
 Kandel, E R., Jessell, T. M. y Schwartz, J. H. 55, 58, 59, 422-423  
 Karmiloff-Smith, A. 89, 90-91, 423  
 Karmiloff, K y Karmiloff-Smith, A. 423  
 Kelley, P. 279  
 Kempermann, G. 219  
 Klein, S. B. 423  
 Klinger, C. y Vellido, G. 423  
 Koizumi, Y. 256-257  
 Kolb, B. y Whishaw, I. Q. 423  
 Koreck, M.S. 423  
 Kotulak, R. 251, 342  
 Kovacs, J. M. 423  
 Krauskopf, M. 130  
 Krell, H. 423  
 Krosslyn, S.M. 248  
 Kvavilashvili, L. y Ellis, J. 108

**L**

Lado, R. 364  
 Lagarde, M. 423  
 Lakoff, G. 367  
 Lang, M. F. 423  
 Langacker, R. 367  
 Lapalma, F. 423  
 Larocca, F. 423  
 Lavob, W. 423  
 Le Doix, 89  
 Lehr, R. P. 423  
 Leich, 276  
 Leiva P., B. et alters. 423  
 Lemonick, M. D. 423  
 Lenneberg, E. H 424  
 Lenz, R. 52, 374, 424, 436  
 León F., L. 424  
 Lerna, J. 37  
 Leseman y de Jong, 337  
 Leslie, H.M. 83, 97  
 Levi-Strauss, C. 424  
 Lipton, B. 220  
 Lizana S., X. 424  
 Llanes, E. 116, 424  
 Logatt G., C. 365-367, 424  
 Longa, V. M. 424  
 López E., J. A. 424  
 López G., A. 424  
 López M., H. 52, 389-391, 424  
 López Z., P. D. 424  
 Lozak, M.D. 105  
 Lucioni, I. 424-425  
 Luria, A. R. 425

**M**

Mac Keith, R. 425  
 Macadar, O. 425  
 MacLean, P. 197-199, 201

MacNeilage, P. et alters 425  
 Maestu, F.; González-Marqués, J.; Marty, G. et alters 425  
 Maldavsky, D. 425  
 Malmberg, B. 156, 425  
 Maltez M., V. 425  
 Manes, F. 425  
 Manssey-Guitton et al. 156  
 Manzelli, P. y Moya, M. 425  
 Maqueo, A. M. 147, 425  
 Marín, M. 425  
 Marina, J.A. 17, 18, 37, 60, 203, 425  
 Marinello M., Z. 425  
 Marmelada, C. A. 425  
 Marqués G., P. 426  
 Márquez, C.M. 33, 88  
 Martín, C. 426  
 Martin-Barbero, J. 426  
 Martin-Rodríguez, J.F. et al. 17-18, 38, 43  
 Martín L., Ma. del P. 426  
 Martinet, A. 27, 45, 151-152, 156, 176, 178, 268, 333, 426  
 Martínez, E. 426  
 Martínez, S. 426  
 Martínez F., M. I. 426  
 Martínez M., M. 426  
 Martínez M., F. 426  
 Martínez-Otero Pérez, V. 427  
 Martins, V. 427  
 Mateer, C.A. 106  
 Matute, E. 427  
 Maya E., N. y Rivero R., S. 427  
 Mayer, J. 276  
 McClean, P. 197  
 McClelland, J.L. y Rumelhart, D.E. 313  
 McEwen, B. 219  
 McGeehan, J. 427  
 Meck, M. 325-326  
 Medina, M. C. 427

Mendoza E., M. T. 427

Mendoza L., E. 427

Mervis, 17

Mialaret, G. 114

Mías, C. 427

Milián, M. y Camps, A. 427

Miller, G. A. 427

Molina, M. J. T. 427

Monserrat, J. 427

Montaño Z., L. M. 427

Montero D., A. M. 427

Montes G., J. J. 427

Montoya, P. 428

Mora G., S. 428

Mora Teruel, F. 11, 14, 16, 30, 49, 104. 206, 252, 255-257, 261, 270, 281, 284, 288, 292-293, 394-395, 399, 400, 428

Morais, J. 343

Morales V., C. 428

Moreno C., E. 428

Moreno F., F. 428

Morgado B., I. 428

Moscato, M. y Wittwer, J. 428

Mota Enciso, F. 428

Mounin, G. 166, 170, 187

Moure, T. 428

Muñoz R., J. 428

Muñoz S., A. 428

Myers, P. I. y Hammil, D. D. 428

## N

Naim, M. 43, 123-124, 133, 148

National Asociation of Child Care Resource and Referral Agencies 428

National Institute on Aging. 32

Navarro T., T. 180-181

Nelson, A. P. 428

Nielsen, A. 428

Nieto G., J. M. 216, 428

Nisebe, M. 428

Normile, 17

Nummela, C. y Geofrey, C. 428

## O

Oberman et al, 98

Obler, L. K. y Gjerlow, K. 429

Ocampo G., T. 289-291, 429

Oleron, P. 429

Ontoria P., A. 429

Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). 429

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). 265, 308, 429

Orstein, R.E. 195-196

Ortiz A., T. 194-197, 216, 221-222, 227, 229, 234-236, 239, 241, 429

Ostrosky-Solís, F. 429

Owens, R. E. Jr. 429

## P

Paenza, A. 429

Páez G., D. I.; De Los Reyes, A. y Llamas Olier, A. 429

Pagani, L. A. 430

Page, A. 119-120, 138, 140-141

Panchout, P. L.E. 430

Pardo R., N. A. 430

Pardo V., F. 430

Pardo V., F. 297-302, 430

Paredes A., A. 430

Paredes D., M. J. y Varo Varo, C. 430

Parodi, G. 430

Parra R., R.; Parra R., D. y Rojas C., R. 430

Pascual-Leone, Á. y Rizzolatti, G. 430

Passig V., C. 430

Pastoriza, N. 430

Paterno, R. M. y Eusebio, C.A. 430

Paulesu, E. et al. 322



Pavía, G. L. 430  
 Pelegrín-Valero, C. 82  
 Pelliza, S. 55, 57, 430  
 Peña-Casanova, J. 430  
 Peña-Casanova, J. y Pérez P., M. 431  
 Peña-Casanova, J. y Sánchez B., G. 431  
 Pérez Alonso-Geta, P. M. 431  
 Pérez N., D. 431  
 Pérez O., M. 431  
 Pérez P., W. 431  
 Pérez-Sages., L. y Beltrán L., J. 82, 431  
 Peterfalvi, J.M. 431  
 Petersen, S. et al. 348-350  
 Piaget, J. 26, 44, 69, 151, 289, 301, 431  
 Piaget, J. et alters. 431  
 Pinker, S. 39, 90, 431  
 Piñeiro, R. 431  
 Pit C., S. 362-363, 431  
 Pizarro de Z., B. 201, 216, 431  
 Plebst, C. 431  
 Porcher, L. 148, 243, 431  
 Posner y Rothbart, 275  
 Posner, M.I. 275, 313, 396  
 Posner, R. A. 431  
 Pozo, J. I. y Monereo, C. 432  
 Pozo, M. A. 432  
 Premack, D., 81  
 Prieto, L.J. 166  
 Prigatano, G. 109-110  
 Prince, G. 196  
 Psicoactiva 432  
 Puente F., A. y Ferrrando L., M. T. 432  
 Pugliese, M. 432  
 Punset, E. 295  
 Purcell-Gates, V. 337

## Q

Quilis, M.R. 152, 181, 326, 365, 368-371, 381, 408  
 Quintanar R., L. y Solovieva, Y. 432  
 Quiñones, C.V. 432  
 Quiroga, C.F. 432

## R

Rabanales, A. 432  
 Radiological Society of North America. 432  
 Rains, G. D. 432  
 Ramachandran, V.S. 92, 94, 97-98, 241  
 Ramírez P., R. T. 432  
 Ramo, A. 432  
 Real Academia Española. 432  
 Rejas, E. F. 432  
 Requena S., F. y Ávila M., A. M. 432  
 Revista Creces 432-433  
 Richelle, M. 433  
 Rivero, N. R. 433  
 Rivière, A. 433  
 Rizzolatti, G. 92-94, 96, 99, 219, 414, 433  
 Robins, R. H. 156, 433  
 Roca P., J. 184-185  
 Roch L., A. 433  
 Rodríguez P., N. et alters. 433  
 Rodríguez, J. A. 80, 433  
 Román A., J. J. e Ysla S., O. 433  
 Romano C., C. 433  
 Rosenblat, A. 13, 17, 388-91, 410, 433  
 Rosenblatt, L. 313, 383  
 Rosenzweig, M. R. y Leiman, A. 433  
 Rossi, E. 220  
 Rotaetxe A., K. 433  
 Rothbart, M.K. 272  
 Rozados, R. 433  
 Rubia V., F.J. 433  
 Ruiz B., C. 194, 200-202, 208, 216, 433

Ruíz M., M. 433  
 Ruíz-Vargas, J. M. 106, 434  
 Ruwet, N. 151, 362, 434  
 Rylander, 106

## S

Saavedra, M. de los A. 29, 47, 208  
 Salamanca-Gómez, F. 434  
 Salas F., M. 434  
 Salas S., R. 58, 216, 434  
 Salazar, S.F. 47, 208, 422  
 Salomone, M. G. 434  
 Salovey, P. y Mayer, J. 276, 434  
 Sánchez, X. 254, 434  
 Sanders P., C. 27, 45, 151, 170, 434  
 Sandi, C. 434  
 Santiago, G.A. et al 313  
 Santos R., M. A. 434  
 Sastre I., S. 434  
 Saussure, F. de. 27, 45, 89, 102, 151-152, 168-170, 172, 183, 243, 268, 383, 434  
 Savater, F. 115  
 Schacter, D. L. 434  
 Schegel, A. 175  
 Schmitz, E. F. 435  
 Schunk, D. H. 438  
 Searle, J. 81, 158  
 Searls, E. F. 438  
 Sebastián G., N. 435  
 Seleme De G., M.  
 Selinker, L. Citado en página 373  
 Serra, M. 92  
 Serra, M. et alters. 435  
 Sherrington, C. 259  
 Sierralta C., P.; Jofré M., J., González E., P. et alters 435  
 Sigman, M. 277, 417, 427  
 Siguan, M. et alters. 435

Silva P., J. 435  
 Silva V., O. 435  
 Silva-Corvalán, C. 435  
 Simonsen, E. 435  
 Skinner, B.F. 435  
 Smith, E. E. y Kosslyn, S. M. 435  
 Smith, N. y Wilson, D. 435  
 Snell, R. S. 435  
 Sobel, R.A. 235  
 Sociedad para la Neurociencia 435  
 Sommerstein, A. H. 435  
 Sosa, J. M. 181, 435  
 Sousa, D. de, 246  
 Sperry, R. 79, 194, 199  
 Stearn, E. 257  
 Stephens K., C. 436  
 Strasburger, 241  
 Stuss, D. y Benson, F. 110  
 Switchweg, J. 436

## T

Taborda De Velasco, A. 436  
 Tallal, P. 242  
 Talmy, L. 367  
 Tan, C. et al. 322  
 Tandon, 17  
 Tarpy, R. M. 436  
 Teberosky, A. 335, 337, 436  
 Tesouro, M; Guell, M. et alters. 436  
 Tilak, J.T.B. 312  
 Tirapu-Ustárroz, J. et alters 104-109, 436  
 Titone, R. y Torregrosa, J.R. 436  
 Todorov, T. 268  
 Tokuhamma-Espinosa, T. 250-251  
 Tomasevski, K. 311  
 Tongue, 240  
 Tooby, J. 87  
 Toro G., G. 436

Toro-Lira, E. 437  
 Torres, R.M. 32, 51, 308, 310-311, 324-325, 340  
 Tracia, D. de 372  
 Treays, J. 437  
 Trister-Dogde, D. y Heroman, C. 437  
 Trujillo S., F. 437

## U

U.S. National Academy of Sciences. 437  
 Ugalde V., M. del C. 437  
 Unesco. 437

## V

Vaizey, J. 140  
 Valdéz, D. 437  
 Valencia S., M. 437  
 Valenzuela, M. 437  
 Valle Arroyo, F. 437  
 Vallés, A.A. 313  
 Van Dijk, T.A. 160-161  
 Van Tienhoven, I. 127-129  
 Vásquez G., G. y Bárcena O., F. 437  
 Vasudevan, S. 437  
 Velasco F., R. 437  
 Vergara E., M.; Castro S., M.; Matas N., J. et alters.  
 437  
 Vidos, B.E. 438  
 Vigotsky, L.S. 290, 438  
 Villamizar D., G. 438  
 Villarini J., A. R. 438  
 Vogel, E. 194  
 Von Humboldt, W. 158, 175

## W

Waissbluth, 130, 133

Watkins, K. 127  
 Wernicke, R. 20, 102, 168, 194-195, 268, 338, 341  
 Wild, M. y Wild, R. 298, 300, 438  
 Wolf, P. & Nevills, P. 438  
 Woodruff, G., 81  
 Woolfolk, A. E. 438  
 Wren, S. 438

## Z

Zaganelli, G. 438  
 Zambrano L., A. 438  
 Zubiri, X. 438

# ÍNDICE DE CONCEPTOS

## A

- ablación bilateral, 74
- accidencias gramaticales, 201
- Acetilcolina, 258
- ácido alfa-linoleico, 255
- ácido aspártico, 257
- ácido glutámico, 257
- actividad económica, 151-152, 156-157
- actividad física, 9, 65, 244, 246, 261, 264
- acuidad auditiva, 409
- Administración Educacional, 126
- ADN, 102-103, 446, 470
- adrenalina, 62, 258, 455
- adulto, 53, 110-112, 231, 245, 278, 314, 337, 340-341, 443
- aferente, 305
- aféresis, 191
- agenda visuoespacial, 119
- aglutinación, 177, 194
- agudeza visual, 329
- alexia pura, 390
- alfabetización, 13, 16, 54, 56-57, 212, 229, 342-346, 350, 357, 361-362, 371-372, 374-375, 378, 380, 395, 397, 409, 449-451, 481, 484
- alfabetización digital o alfabetización nanotecnológica., 342
- alfabeto, 56, 181, 344, 363, 366-367, 449
- alófono, 50
- alomorfo, 50
- alostasis o halostasis, 243
- altura melódica, 197
- altura musical, 197
- altura tonal, 197
- Alzheimer, 80, 460
- ambientes enriquecidos, 246
- ambliopía, 330
- amígdalas, 64
- aminas, 263
- aminoácidos, 257
- amplitud, 155, 196, 198, 207, 249
- análisis, 47, 68, 80, 99, 118, 120, 133, 137, 149, 152, 164, 174, 182-183, 204, 317, 365, 379, 390, 403-404, 406, 416, 431
- anatomía, 63, 438
- antonimia, 207
- aparato fonador humano, 180, 184
- apócope, 191
- aprendizaje, 10, 14-16, 39-43, 48, 51-53, 55, 58, 62-63, 70, 73, 75-77, 80-81, 84, 87, 95, 99, 103, 108-110, 113, 115, 156-157, 160, 164, 179, 181, 212-213, 221, 223-227, 229, 231, 233-234, 236-237, 242-246, 249-251, 253, 255, 257, 259, 260-265, 267, 271, 274-275, 277, 279, 282-283, 286-287, 290-291, 293-299, 301-304, 306, 308-311, 313-317, 319-325, 328, 331, 333, 335, 337, 343, 346-347, 349, 351, 353, 361, 367-368, 370-371, 374, 377, 381-382, 391-393, 396-397, 399-400, 403, 405-408, 416, 424, 432, 437-443, 445-446, 448, 452, 455, 458, 460-461, 464, 466-472, 475-476, 478, 480, 482-484, 486, 488-489, 491
- aprendizaje asociativo de palabras, 42
- aprendizaje de laberintos táctiles, 42
- aprendizaje motor, 42, 78
- aprendizaje perceptivo, 77
- archialófono, 50
- archifonema, 50, 192
- archilexema, 50
- área cognitiva, 291
- área de Broca, 105, 370, 379
- área parietal inferior, 105
- áreas de asociación, 293, 294, 302
- articulación, 166, 178, 180, 183, 488

artificial, 34, 179, 181, 194, 343, 351, 393, 452, 453, 474  
 asociación visual-semántica, 394  
 aspecto fónico, 177, 184  
 aspecto formal, 177, 185  
 aspecto sémico, 177, 185  
 aspectos de la lengua, 50, 99, 191  
 Atención, 85, 459  
 atención base, 289  
 atención creativa, 289  
 atención de alerta, 289  
 atención ejecutiva, 289  
 atención inconsciente, 289  
 atención orientativa, 289  
 autismo, 92-93, 106-108, 244, 290, 448, 467  
 autistas, 9- 93, 97, 107  
 autoconciencia, 121, 122, 226  
 autonomía o independencia sintáctica, 203  
 autorregulación emocional, 317  
 axón, 61

## B

Banco Mundial, 158, 346  
 banda de frecuencia gamma, 87  
 Biología Molecular, 63  
 bioquímica, 62, 263  
 biorregulación, 304  
 Bucle Fonológico o Articulatorio, 79

## C

cableado, 112-114, 277, 439  
 caja de letras del cerebro, 387  
 calcio, 258  
 calidad de la educación, 45-46, 130, 144, 150, 226, 247, 250-253, 309  
 calidad de vida, 150, 334, 361  
 calidad educativa, 15, 150, 211, 229, 249, 251, 292, 455-456

Cambios Fonéticos, 7, 191  
 Cambios Fonológicos, 7, 192  
 cambios hormonales, 263  
 Cambios Lexicológicos o Lexicales, 7, 192  
 Cambios Morfológicos, 7, 192  
 Cambios Semánticos, 7, 193  
 Cambios Sintácticos, 7, 192  
 campo léxico, 50  
 campo semántico, 50  
 capacidad innata, 83-84, 100, 113, 165, 169, 172, 185, 333  
 carácter convencional, 180-181, 188-189  
 carácter ilocativo, 84  
 carácter lineal, 188  
 carácter vocal u oral, 180  
 carbohidratos, 255  
 categoría socioeducativa, 159  
 causalidad, 71  
 CEPAL, 158  
 cerebelo, 42, 77, 94, 264, 354  
 cerebro, 3, 5, 9-11, 14-16, 39-43, 47, 51- 56, 60, 62- 70, 72, 74-75, 77, 79, 81, 85, 90, 92-93, 96-98, 102, 104-105, 109, 111- 116, 118, 120-123, 146, 159, 161, 163, 184, 189, 199-200, 214-215, 218- 228, 230-231, 236-246, 248-250, 253-256, 258-262, 264, 265-272, 274-276, 278, 280-281, 283-286, 288-295, 297-298, 301-304, 306, 310-314, 320- 321, 326, 328-330, 342, 350-351, 354-356, 358- 359, 367-368, 376-378, 380, 382, 385, 387, 390- 391, 399-400, 435, 438-445, 447-450, 452, 455- 456, 461, 464, 466-467, 469- 472, 476-477, 479- 488, 491-492, 494  
 cerebro alfabetizado, 10, 16, 54, 56, 342, 376, 449  
 cerebro antiguo, 64  
 cerebro educado, 55, 461  
 cerebro emocional, 267, 294, 302, 440  
 cerebro mamífero, 219, 221  
 cerebro primitivo, 218  
 cerebrólogos, 116

- ciclo, período o vibración doble, 196
- ciencia cognitiva, 89, 242, 304
- ciencia piloto, 15, 48, 179, 402
- Ciencias de la Educación Preescolar, 125
- circunvoluciones, 64, 68, 359
- cisuras, 64
- citoplasma, 61
- clase dominante, 133
- código, 43-44, 167, 169, 179-180, 182, 195, 292, 362, 364, 371, 392, 394, 410, 449, 452-453, 466
- código fonético, 195
- códigos cerebrales, 295
- códigos de supervivencia, 295, 448
- Coficiente Intelectual, 306
- cognición, 62, 81- 82, 84, 85-89, 104, 108, 121, 242-244, 302, 306, 309, 459, 461, 464, 466-467, 470-417, 479, 488, 493
- cognitivismo, 75, 371-373
- coherencia, 145, 147, 175
- cohesión, 175
- colesterol, 259
- colina, 257
- combinación, 106, 163, 175, 178, 202, 205, 271, 396, 450
- comisurotomía, 68
- competencia lingüística explícita, 398
- competencia lingüística implícita, 398
- comportamientos, 91, 95, 126, 215, 267, 315
  - comportamientos humanos, 82
- comprensión, 43, 56-57, 69, 79, 83, 87, 102-103, 106, 109-110, 119, 122, 168, 172, 206, 240, 247, 269, 303-304, 324, 328, 332, 340, 344, 352, 354, 364, 380, 387, 391-392, 421, 441, 459, 467, 494
- comprobación, 178
  - comunicación lingüística, 96, 157, 167, 182, 244, 346, 398
- comunicación simbólica, 220
- concepto, 10, 187, 342
- conceptos etarios, 322
- conceptos gramaticales, 249
- conciencia, 13, 116, 123, 449
- conciencia ampliada o extendida, 122
- conciencia central, 122, 123
- conciencia ortográfica, 394
- concordancia, 175, 428
- conducta, 14, 40-41, 44, 60, 62-63, 69-72, 76, 81, 90-91, 93, 97, 102, 104, 106, 110, 116-117, 129, 163, 225, 245, 291, 319, 439, 464, 471, 485
- conductas lingüísticas, 72
- conductismo, 50, 75, 270, 405
- conexión lineal, 175
- conexiones cerebrales, 246
- conocimiento, 15, 38, 40, 42, 51-53, 58, 62-63, 66-67, 73, 78-81, 85, 88, 91, 94, 101, 117-119, 121, 125, 138, 142, 149, 156, 170, 172, 182, 207, 217, 224, 230-231, 233, 236-237, 240-241, 247-248, 252, 265, 280-281, 283, 285, 287-289, 293, 297, 302, 309-310, 317, 326, 332, 342-343, 346, 350, 365, 374, 392, 394, 396, 402, 406-408, 410, 437, 440, 443, 446-447
- conocimiento científico, 42, 172, 248
- conocimiento vulgar, 42, 297
- Conrad Adenauard, 158
- consciencia, 61, 67, 120, 181, 247-248, 290, 302
- contexto oracional, 178, 411
- contextos
  - culturales, históricos y sociales, 195, 233, 296, 361, 374, 469
- continuidad de Estado, 149
- conversación, 175, 200, 269, 420, 430
- còpulas, 184
- correferencia, 175
- córtex auditivo, 267
- cortex prefrontal, 121
- córtex visual, 68
- corteza auditiva, 228, 370
- corteza cingulada anterior, 107
- corteza insular, 305

corteza prefrontal, 117, 305, 320, 389, 441, 488  
 corteza pre-frontal, 122, 291-292  
 corteza premotora, 107  
 corticoides, 260  
 creatividad,, 117, 173, 323-325  
 crecimiento económico, 155  
 creencia popular, 272  
 crisis mundial de la educación, 135, 139, 231, 245,  
 247  
 cuantificación, 82, 175  
 cuerdas vocálicas, 180, 198  
 cuerpo caloso, 55, 64, 105, 214, 221, 299  
 curiosidad epistémica, 288  
 curiosidad perceptual, 288  
 curiosidad sagrada, 288, 326  
 currículo, 52, 224  
 Currículo o Teoría del Currículo, 126

## D

DAL, 407  
 Década del Cerebro, 60, 66, 81, 116, 248  
 decisión política, 248  
 déficit educativo, 129, 142, 248  
 definidor semántico, 173  
 demagogia, 143, 212  
 demostración, 178  
 dendritas, 61, 241, 265  
 dependientes, 201  
 depresión, 219  
 deprimidos, 150  
 derivación, 193, 207  
 derivados, 201  
 desarrollo económico, 131, 133, 138, 142, 145, 151-  
 153, 155, 307  
 desfonologizaron, 195  
 destreza, 72, 150, 155, 269, 351, 369  
 desviación semántica, 173  
 Didáctica de Nivel, 126

Didáctica General, 126  
 Didácticas Especiales, 126  
 discalculia, 290, 448  
 disciplinas o ciencias, 125  
 dislexia, 269, 290, 300, 377, 397, 448, 460, 468  
 distribución complementaria, 221  
 doble articulación, 6, 166, 182  
 doble conciencia, 68  
 dopamina, 62, 241, 257-258, 291, 320, 455  
 duración o cantidad, 196

## E

educación, 3, 15, 38, 40-41, 44-49, 51-52, 54, 56, 75,  
 95, 109, 115, 124-164, 203-204, 212-213, 217, 222,  
 224-227, 229-232, 235, 237-244, 247, 249-253,  
 259, 264, 270-271, 275, 281, 283-286, 288, 296,  
 298, 301, 304, 306, 308-309, 314-315, 325, 330-  
 331, 334-336, 343-344, 347, 361-362, 398, 417,  
 422, 425, 436-438, 445-446, 455, 458-461, 464,  
 467, 471, 473, 476-478, 480-481, 484-494  
 educación, 5-6, 8-9, 14, 16, 44, 51-52, 108, 124-128,  
 130-131, 134, 139, 141-144, 150, 154, 158, 162,  
 211, 214, 216-217, 222, 224-225, 229-230, 232-  
 233, 240, 246, 249, 251, 266, 280- 282, 284, 343,  
 345, 458, 460-461, 464- 467, 470-471, 473-474,  
 477, 479-480, 482, 484-485, 487-490, 492-494  
 educación inicial, 159  
 educación primaria, 45-46, 129, 159, 264  
 educadores, 44, 47, 53, 85, 161, 163, 213, 223, 226,  
 236-238, 240-242, 246, 270-271, 275, 281, 283,  
 296, 301, 312, 330, 332-333, 437, 493  
 Efecto Stroop, 384  
 eferente, 305  
 eje de las simultaneidades, 190  
 eje horizontal, 190  
 eje paradigmático, 412  
 eje sintagmático., 412  
 ejecutivo central, 79, 93

- ejercicio, 14, 38, 43, 87- 88, 111, 118, 131, 134, 144, 236, 242-245, 263-265, 334, 363, 367, 397, 413, 417, 420-421, 433, 435, 450, 472
- electrocardiograma, 181
- electroencefalograma, 181
- El Pesta, 10, 36, 57, 330-332, 334, 448, 485
- elisión o supresión, 191
- embolias, 244
- embriología, 63
- emoción, 10, 14, 62, 73, 94, 121, 219, 287, 293-294, 301-305, 312-313, 317, 325, 400, 440, 444, 447, 464, 466
- encéfalo, 60, 96
- enfoque Socioconstructivista, 374
- enfoque Constructivista, 11, 372
- enfoques
- up down y top down, 155, 206, 276, 280, 380, 404, 406, 407
- enlaces o conectores, 201
- ensamblaje neuronal, 287
- enseñanza, 14-16, 38-39, 44, 46- 48, 50-51, 54-57, 76, 95, 103, 108, 136, 138-139, 146, 149, 151-153, 155-157, 159, 162-164, 213-214, 223, 225, 228-229, 234, 237, 242, 245-246, 249, 252-253, 270, 272, 276-277, 279, 289-290, 292, 294-295, 301-302, 311, 314, 316, 320, 323, 331, 334, 344, 347, 350, 380, 391, 392-398, 403-411, 413- 420, 424-427, 429-430, 432-437, 440, 448, 450-451, 453-454, 456, 458, 460-461, 470, 474, 480, 484, 493
- enseñanza explícita, 57
- entidad sicosocial, 187
- entonación, 105, 175, 197, 491
- enunciado, 202
- enunciados, 171
- epéntesis, 191
- epicentro, 211, 294, 302, 440
- epinefrina, 62
- epistemología, 6, 178
- escolaridad, 158, 238, 324, 409
- escritura, 11, 56-57, 171, 179, 181, 194, 220, 228, 273, 300, 310, 333, 343-346, 348-350, 355, 357-371, 373-378, 380, 382, 391, 393-395, 397- 399, 410, 422, 427-428, 444- 445, 450, 452-453, 458, 461, 465, 467, 472-473, 475, 481-482, 484, 487, 493
- escritura, 10-2, 54, 347, 350, 361, 364, 366-367, 391, 395, 409, 421, 436, 464, 468
- espectrógrafo, 181
- espectrograma, 179, 181
- esquizofrenia, 92
- estrategias pedagógicas, 110
- estrés, 242-243, 245, 258, 260, 267-268, 283, 291, 319, 440-441
- estructura Formal o Gramatical, 7, 172, 200
- estructura morfosintáctico-semántica, 173
- estructura profunda, 173
- estructura sémica, 172, 205
- estructura superficial, 173
- estructuralismo, 49, 404
- estructuralismo lingüístico, 171
- estructuras
- fónicas, 61, 66, 74, 99, 108, 118, 167, 171, 172, 176, 179, 185, 201, 205, 207, 219, 305, 322, 325, 357, 358, 378, 392, 405, 410, 432, 433, 446, 450, 467, 475
- estudio diacrónico, 190
- estudio etimológico, 207
- estudio fonético, 178
- estudio lexicológico, 178, 206
- estudio sincrónico, 190
- etapa científica, 169
- etapas
- Logográfica, Alfabética y Ortográfica, 110, 161, 169, 245-246, 284, 314, 332, 334, 352, 371, 409-410, 483
- etiología, 38, 70, 92-93, 106, 377
- experimentación, 178
- expresión artificial, 171



expresividad, 43, 268

## F

factor neurotrópico, 244

factores genéticos, 93, 106

facultad del lenguaje, 169

facultades innatas, 155

farmacología, 62, 63

fenilalanina, 257

filogénica, 70

Filosofía, 63, 86, 125, 459, 464

filosofía educativa, 334, 337

Finalidad, 71

fisiología, 54, 63, 168, 261, 418

fitonimia, 207

flexión nominal, 207

flexión verbal, 207

fonemas, 44, 49, 80, 166-167, 171, 181-184, 195-197, 201, 268-269, 349, 353, 363, 371, 378, 382, 397, 400, 409, 449-450

fonemas, 44, 49, 166-167, 171, 183-184, 196, 268, 349, 363, 371, 449

fonética, 50, 169, 171, 196-197, 409

Fonetología, 177, 194, 475

fonología, 50, 376, 379, 381, 470

forma, 188, 347, 400, 450-451, 491

forma explícita, 432

forma implícita, 432

Formales, 99

formantes o exponentes, 201

fórmulas neoliberales, 157

fóvea, 383

Frase, 203-204

frase nominal, 203

frase verbal, 203

frases, 100, 171, 204, 353-354

frecuencia, 73, 87, 132, 167, 196-198, 228, 246, 266, 298, 360, 362-363, 374, 429

Frenología o Craneología, 96

función, 43, 62, 65, 71, 79-80, 86-87, 96, 117-118, 133, 147, 152, 154-156, 171, 178, 220-221, 225, 235, 263, 289, 337, 339, 352, 361, 369-370, 374, 400, 410-411, 423, 448, 474

función económica, 155

funcional, 43, 70, 86, 111, 113, 169, 176, 178, 185, 215, 217, 221, 223, 249, 272, 302, 330, 344, 359, 368, 487

funciones, 41, 53-56, 60, 62, 64-65, 68, 81, 92, 94, 97, 114-117, 121, 153-154, 161, 178, 216, 218, 222-223, 225, 236-237, 255, 257, 259, 262, 264, 272-273, 283, 291, 298, 313-314, 344, 355, 357, 359, 366, 370, 375, 387, 438, 444

funciones cerebrales superiores, 121

funciones cognitivas, 92, 116, 255, 262, 264, 359

funciones ejecutivas, 94, 116-117, 283

Funciones Ejecutivas, 86

## G

gasto de consumo, 132

gasto de inversión, 132, 152

Gen del Autismo, 93

Generalización, 178

género, 185, 201, 273, 295, 448

gentilicios, 207

gimnasia cerebral, 246, 261, 298

giro frontal inferior, 107, 370, 377

giro temporo-parietal, 380

glucocorteroideos, 263

glucosa, 255, 256, 257, 278

grado, 1, 14, 44, 45, 129, 159-160, 179-180, 185, 199, 201, 233, 239, 315, 317, 402, 411

grafemas, 349, 353, 362, 378, 382, 384, 392, 400, 449

gramática, 14, 50, 57, 175-176, 249, 409-410, 413-419, 423-426, 428-429, 432-436, 453, 456-457

gramática del texto, 175-176

gramática mental, 432-434  
 Gramatical o Morfosintáctico, 99  
 gramema, 50, 58, 76, 201-202  
 grupos de intensidad, 171  
 grupos dominantes, 154  
 grupos fónicos, 171  
 grupos tónicos, 171  
 guarderías infantiles, 158

## H

habilidades numéricas, 275  
 hagiónimos, 207  
 Hemisfericidad Cerebral, 272  
 hemisferio, 64, 87, 113, 184, 214-217, 268, 269, 272-276, 299-300, 355, 369, 387-388, 400, 445  
 hemisferio derecho, 87, 214, 216, 272-275  
 hemisferio izquierdo, 87, 214-216, 273-274, 299  
 heteroclicidad, 89  
 hipocampos, 64  
 hipocorísticos, 207  
 hipotálamo, 64, 122  
 historicidad, 413-415, 417, 428  
 homonimia, 207  
 hormona sexual, 268  
 hormonas, 71, 260, 268, 461

## I

imagen acústica, 187, 409  
 imagen mental, 186  
 imagenería visual, 275  
 imaginación, 88, 323, 422, 426  
 imitación, 103, 105, 109-110, 445  
 independientes, 96, 98, 177, 201, 348, 349, 367, 371  
 indisociabilidad, 187  
 ínsula anterior, 267  
 inteligencia, 82-84, 116-117, 217-218, 220, 243, 298, 300, 306-307, 332-333, 418-420, 461, 467, 469, 473, 477-478, 480, 485, 487, 494

Inteligencia Artificial, 63  
 intensidad, 196-199, 246  
 interacción social, 106, 374  
 intuición, 68  
 izquierdo, 87, 93-94, 113, 116, 184, 214-216, 219, 222, 268-269, 272-274, 276, 297-300, 353-355, 369, 377, 379, 387-388, 400, 445

## J

jardines de infancia, 158  
 juego manipulativo, 322  
 juego reglado, 322  
 juego simbólico, 322, 339  
 juegos de roles, 323  
 juegos imaginarios, 323  
 juegos socioprotagonizados, 323

## L

laboratorio educativo, 245  
 Language Acquisition Device  
 LAD, 69, 407  
 laringe, 180  
 lectura, 11, 47, 54-57, 67, 119, 136, 181, 220, 228, 243, 265, 269, 273, 275, 295, 300-301, 310, 343-346, 348-361, 364, 371, 373-389, 391-393, 395, 397-410, 415, 422, 426-428, 430-431, 436, 445, 450-453, 461, 465-468, 472, 481, 491, 493-494  
 lengua, 1, 6-8, 11-16, 22, 38-39, 43, 48-50, 54-57, 69, 74, 77, 86-87, 99-100, 106, 113, 119, 126, 164-167, 169-174, 176-177, 179-185, 187-191, 193-196, 199-202, 204-209, 217, 228, 249, 262, 268-270, 276-277, 292, 296-299, 335, 343-344, 347-348, 352-364, 367, 371, 374-377, 380, 382, 392-393, 395, 398, 402-409, 411-420, 423-432, 434-437, 440, 444, 449, 451-453, 456-457, 461, 464, 466, 474, 479-480, 491, 493  
 Materna, 1, 12-14, 38, 57, 413, 436, 451, 453  
 lengua meta, 408

lengua objeto, 408

lenguaje, 9, 41-43, 53-54, 68, 70, 74, 86, 88, 98-99, 106, 108, 113, 165, 167-169, 193, 236-237, 261, 265, 268-269, 292, 353, 357, 367, 370, 380, 393, 403, 405, 408, 439, 458-461, 464, 466-468, 471, 473, 475, 477-479, 482-485, 489, 491, 494

lenguas, 41, 43, 50, 70, 99, 101, 113, 125, 165, 167, 169, 170, 171, 172, 174, 179, 180, 182, 184, 193, 194, 201, 208, 209, 228, 298, 323, 330, 347, 348, 357, 358, 360, 370, 377, 380, 393, 404, 405, 406, 407, 408, 425, 436, 445, 449, 458, 476

Lenguas aglutinantes, 194

Lenguas aislantes o analíticas o monosilábicas, 193

Lenguas flexivas o flexionantes o sintéticas, 193

letras o grafías o grafemas, 44

lexema, 50, 76, 201-202, 205

lexía, 50, 205

lexicológicas, 205

Lexicosemántica, 177, 205

Lexicosemántico, 99

Lingüística, 6, 12, 15-16, 38, 48-50, 63, 99, 165, 169, 176-178, 182, 185, 187-188, 402, 404-407, 425, 436, 457, 460, 464-465, 472, 474-476, 480, 485, 488, -9, 493

Lingüística Aplicada, 12, 50, 402, 404, 437, 459

lingüística convencional, 171, 174, 204

lingüística oracional, 176

lingüística transoracional o textual, 174, 176

lóbulo

frontal, 77, 105, 107-108, 222, 266, 353-354, 368-370

## M

macrosistema o diasistema, 50

maestra, 52, 95, 151, 159, 162, 181, 226, 228, 231, 239, 248, 251, 253, 290, 324, 394, 398, 417, 423, 427, 439, 448, 457

maestro, 14, 52-53, 95, 115, 154, 159, 162, 167, 181, 224, 226, 228, 231, 237, 239, 248, 251, 253, 270,

287, 290, 324, 337, 398, 411, 417, 419, 420-421, 423-424, 426-428, 430, 436, 439, 448, 457

magnetoencefalografía, 68, 479

mano calificada, 154

mapa mental, 108

materia blanca, 55, 370

materia gris, 55, 153, 328

MCP, 79

ME, 80

mecanismos cognitivos, 55, 349, 381

médula espinal, 60

memoria, 41-42, 53-54, 62, 66-67, 70, 73-81, 88, 94, 109, 116-119, 236-237, 242-244, 257, 262-264, 284, 288, 293, 304, 312-313, 320, 357, 363, 365-366, 368, 372, 408-409, 418, 420, 422, 438-439, 440-442, 444, 446-447, 455, 458, 460, 464, 478, 482, 485-490, 492-493

memoria a corto plazo, 66, 76

memoria a largo plazo, 66, 76, 78, 294

Memoria de Trabajo, 79

memoria declarada, 78

memoria episódica, 80, 118, 119

Memoria Explícita, 78

Memoria Implícita, 77

Memoria Operativa, 79

memoria semántica, 118

Memoria Visuoespacial, 79

mente, 39-41, 55, 67, 82, 88-99, 106-107, 109, 115, 121, 145, 189, 220, 242, 286, 306, 335, 352, 375, 406-408, 410, 413, 418, 425, 459-461, 464, 467, 469, 472-473, 482-483, 488-490, 493

mentes estrechas, 241

mentes infantiles, 14, 249

metacognitivas, 92

Metas del Milenio, 212, 343

método comparativista, 170

Método Comparativista, 49

método estructuralista, 171

Método Fonético, 12, 395

método generativista, 172

Método Malemegra, 16, 57, 410-411, 413, 428, 431, 434, 437, 454, 456

Método Mixto o Ecléctico, 12, 397

miedo, 93, 143, 219

mielina, 61, 254, 255

MLP, 79, 442

Modelo Capitalista, 135

modelo de logogén, 378

modelo metodológico, 15-16, 48, 165, 179, 402, 434

modelo neuroeducativo, 148, 308, 311

modularidad de la mente, 86, 93, 97

módulo léxico, 173

módulo posléxico o sintáctico, 173

monemas o morfemas, 49-50, 74, 166-167, 171, 182-185, 201-204

monos, 81-82, 95, 102

morfología, 69, 178, 193, 207, 427

morfosintáctica o gramatical, 173

Morfosintaxis, 177, 188, 464, 475

motivación, 71, 234

motoneuronas, 108

movimientos sacádicos, 383

MS, 80

## N

natural, 29, 32, 52, 69, 113, 120, 128, 130, 162, 177, 179-181, 189, 208, 220, 231, 235, 246, 263, 324, 347, 356, 363-364, 375, 380, 395, 399, 406, 422, 430, 447, 452, 464

Neuroanatomía, 63, 245, 471, 477, 481, 491

neurobiología, 303

neurociencia, 10, 12, 14-16, 38, 39-40, 42-43, 57, 60, 62, 63, 66, 86, 103, 105, 115, 116, 120, 161, 217, 223, 224, 229, 241, 242, 244, 246, 266, 276, 278, 281, 282, 283-285, 288, 290, 292, 296, 297, 299, 300, 301, 302, 304, 308, 309, 312-313, 324, 330, 331, 346, 350-351, 377, 380, 386, 395, 398-399, 400, 414, 436, 441-443, 445, 449, 458, 461, 464, 466-468, 470-471, 474, 476-479, 480, 482-485, 487-489, 492-494

neurociencias, 5, 15, 39-40, 47, 51, 52, 53, 60, 62-63, 65, 74, 75, 82, 84, 90, 97, 105, 111, 114, 160, 163, 168, 179, 213-214, 217, 220, 224, 230, 232, 237, 238, 239, 250, 271, 273, 276, 280, 283, 288, 350, 368, 438, 443, 454, 458-459, 461, 464, 467, 469, 471-474, 480-481, 484, 488, 491

Neuroeducación, 3, 8-10, 12-16, 38-40, 47-48, 50-51, 53-55, 57, 63, 84, 103, 105, 108-109, 163, 211, 213-214, 220-221, 224, 226, 230, 236, 238, 245-246, 249-251, 261, 270-272, 276, 278, 280, 281-282, 284-290, 292, 296, 302, 308-310, 313-315, 317, 321, 329-331, 436-438, 443, 445, 447, 451, 454, 456, 461, 464, 475, 482, 485

neuroeducador, 54, 241, 289-290, 447-448

neurofisiología, 245, 471

Neurolingüística, 63, 98-99, 350

Neurología, 63, 179, 479, 487, 492

neuromitos, 285, 295-300, 382

neurona, 61, 67, 102, 108, 114

neuronas corticales, 110

neuronas espejo, 101-110, 243, 445, 461, 471, 473-474

neuronas motoras, 102

neuroplasticidad, 10, 243, 262, 265, 291, 296, 298, 355, 357, 400

Neuropsicología, 63, 98, 108, 473, 480, 485

neurotrasmisores, 61, 71, 122, 258, 455

neurotropinas, 265

nivel implícito, 249

noradrenalina, 62, 257, 441, 455

norepinefrina, 257

núcleo monoamino de tronco cerebral, 305

número, 46, 49, 58, 64, 131, 134, 136, 142, 162, 166, 179, 180-181, 183, 185, 195, 197, 201, 206, 209, 249, 251, 256, 265, 268, 278, 305, 323, 328, 366, 382, 409, 413, 433

nutrición, 127, 142, 241-243, 245-246, 254-255, 260-261, 314, 441, 478

## O

Objetividad, 178

objeto de estudio, 39, 49, 126, 165, 170, 171, 176, 195, 205

oleamida, 263

Oposición, 171

Oración, 203

oración fonética, 196

oración gramatical, 171, 173, 174

oraciones ligadas, 175

Organización Escolar, 126

Orientación Educacional, 126

Orientación topográfica, 328

oxitocina,, 62

## P

palabras, 72, 74, 77-78, 90, 101, 118, 136, 143, 146, 167, 171, 175, 178, 181, 185, 192-193, 202-204, 207-208, 212, 217, 227-228, 241, 250, 268-269, 273, 294, 307, 334, 348, 351, 353-356, 358-359, 362, 365-366, 371-373, 375, 378-379, 381, 383-384, 386-387, 390-391, 394, 396, 398-399, 411, 426, 428, 438, 440, 447, 450-451, 468, 475, 477

palabras lexemáticas, 183

palabras gramemáticas, 183

palabras onomatopéyicas, 181

paleomamífero, 219

paragoge, 191

paronimia, 207

patrimoniales, 208

Pedagogía Diferencial o Especial, 126

pedagogos, 246, 435

pensamiento, 51, 61, 67-68, 83, 85, 88, 107, 119, 154, 171, 214, 216, 222, 226, 240, 243, 260, 270,

277, 293, 295, 307, 317, 322, 352, 368, 392, 414-416, 425, 439, 446, 475, 479, 488-489

Percepción, 86, 328

periacueducto gris, 305

período crítico o sensible, 229, 278, 444

PET, 16, 18, 65

pizarra virgen, 10, 351, 356

Plan Decenal, 148

Plan Trienal, 148

Planeamiento Educacional, 126

Plano de la Expresión, 188

Plano del Contenido, 188

plano Macroeconómico o social, 132

plano Microeconómico o individual, 132

plasticidad, 11, 55, 92, 104, 159, 291-292, 314, 356-357, 378, 381-383, 441, 444

plasticidad cerebral, 55, 381, 444

poda sináptica, 114, 229

polisemia, 207

posición canónica, 166

práctica pedagógica, 54, 237, 238, 250

Pragmática, 175, 203

precientífica, 169

prefijos, 185, 208, 384

preprimaria, 159

préstamos, 207

presuposición, 175

Primatología, 97

primera circunvolución temporal, 105

procedimental, 42, 85, 118

Procesamiento visual y espacial, 328

proceso pre-lexical, 379

procesos cerebrales, 110, 230, 245

procesos cognitivos, 86, 97, 246, 262, 441, 461, 464, 477, 479

procesos perceptivos, 371

procesos semánticos, 371

productividad, 133, 150, 155

profesión docente, 235

Profundización, 178  
 pronominalización, 175  
 pronunciación, 100-101, 180, 190, 199, 348, 372-373, 379, 394, 421, 427  
 proposiciones, 78, 171, 203  
 prosencéfalo basal, 122  
 Prosódico o Fonético, 99  
 prótesis, 191  
 Prueba de Wada, 98  
 pseudociencia, 276  
 pseudopalabras, 382  
 Psicofarmacología, 63  
 psicología, 41, 53, 63, 71, 236, 241, 256, 285, 307, 405, 417, 458, 473, 484, 486  
 psicólogos, 48, 85-86, 90, 96, 120, 161, 165, 260, 372-373, 459, 477  
 pubertad, 228, 263

## R

Racionalidad, 178  
 ramificación dendrítica, 227  
 Razonamiento, 86, 328  
 razonamiento espacial, 273-275  
 reciclaje neuronal, 11, 351, 356, 381, 444  
 recursividad, 173  
 recursos humanos, 142, 153, 156-157, 163  
 redes cerebrales, 55, 381  
 redes neuronales, 55, 65, 76, 86, 87, 111, 230, 303, 322, 379, 381, 485  
 re-énfasis, 176  
 re-enfoque, 176  
 referente, 88, 113, 205, 252, 276  
 reflejos o conducta-reflejo, 73  
 reflexivo, 127, 234, 322, 412  
 región cerebral frontal, 116  
 región orbito-frontal, 293  
 región rolándica, 305  
 regla de Inserción, 173

regla de Movimiento, 173  
 regla de Sustitución, 173  
 reglas transformacionales, 172  
 relaciones, 49, 75, 81, 106, 118, 156-157, 165-166, 170, 174, 178, 188-191, 193-194, 215-216, 262, 274, 308-309, 312, 316-317, 319-320, 371, 412, 439, 444, 458  
 relaciones asociativas o paradigmáticas, 189  
 relaciones sintagmáticas, 189  
 relaciones transoracionales, 174  
 reloj biológico, 227, 311, 442  
 representación fonológica, 353, 354  
 representativo, 322  
 retardo mental, 244  
 retina, 329, 351, 383, 384  
 riqueza léxica, 208, 427  
 ruta dirigida, 379  
 ruta ensamblada, 379  
 ruta fonológica, 379, 384, 468  
 ruta léxica, 378, 384

## S

sector orbital, 305  
 sectores ventral y medio, 305  
 segmentales, 195  
 sema, 30, 50, 205  
 Semántica, 11, 80, 175, 177, 188, 206, 381  
 semema, 50, 205  
 semia, 205  
 Sémicas, 99  
 Semiología, 187  
 Semiótica, 50, 187  
 sensaciones, 60, 110, 295, 439  
 sensoriomotriz, 322  
 sentido, 44, 48, 50, 52, 56, 73-74, 92, 100, 120-123, 125-126, 128, 131, 143, 176, 193, 202-203, 205, 216, 219, 227-228, 231, 238, 253, 275, 297, 302-303, 306, 308, 317, 319, 323-324, 345, 361, 366,

377, 383, 387, 391, 396-397, 421, 423, 427, 432, 441, 443, 453

sentimientos, 14, 74, 91, 95, 107, 110, 242, 303-304, 306, 308, 322, 325, 341, 439, 440

serotonina, 62, 241, 257-258, 455

servicio social, 232

significado, 101, 109, 168, 183, 187, 191, 201-202, 205, 207, 252, 270, 287, 293-294, 302-303, 308, 351-354, 372, 375, 378-379, 384, 390-392, 440, 447

signo gráfico, 366, 409

signos, 185-187, 189, 366

sílabas, 171, 384, 396-397, 450

sinapsis, 61-62, 114, 262, 271

síncopa, 191

Sincronía/Diacronía, 190

síndrome de Down, 93

sinergia, 240

sinonimia, 167, 207

sintagmas, 167, 171, 185, 202

sintaxis, 69, 178, 249, 270, 357

sistema, 15, 40, 43, 45-49, 53, 56-57, 60-64, 79, 91, 94, 96, 104, 106, 108, 110, 112-113, 118-119, 121, 136-139, 145, 147, 149, 152, 155, 158, 160, 162-163, 166-169, 172, 176, 179-180, 182, 191, 194-195, 199-200, 205, 218-219, 221-222, 233, 236-238, 242, 250, 267-268, 270, 285, 293, 302-303, 305, 307, 311, 313, 336, 343-345, 348, 363, 366-367, 376, 384, 390, 398, 402, 406-407, 429, 434, 436, 446-447, 453, 455, 470, 492

sistema de comunicación social, 15, 48, 113, 166, 169, 176, 179, 182, 194, 200, 453

sistema ejecutivo central, 119

sistema hormonal, 267

sistema límbico, 64, 108, 219, 221, 293, 302, 305, 307

sistema motor, 53, 237

sistema nervioso, 40, 53, 60-63, 106, 168, 236-237, 242, 305, 455, 470

Sistema Nervioso Autónomo, 61

Sistema Nervioso Central, 60

Sistema Nervioso Periférico, 61

sistema sensorial, 53, 237

sistemas cognitivos, 42, 91, 407

sistemas naturales de aprendizaje, 303

sistemas neuronales, 42, 218

sistemas sensoriales, 53, 108, 236

sociedad de la información, 346, 493

sociólogos, 161

sonidos articulados, 44, 178, 180, 194-196, 199, 228, 392, 449, 452

sueño, 9, 120, 246, 257, 261-263, 284, 309, 442

sufijos, 185, 208, 384

suprasegmentales, 195

Sustancia, 188

## T

tabla rasa, 10, 351, 356, 399

tálamo, 64

tallo cerebral., 64

tallo encefálico, 67

taquicardia, 73

tartamudeo, 269

TdM, 92

técnica de la Comisurotomía, 214

técnica del autoarrebato, 317

Tecnología de la Educación, 126

tecnologías en la enseñanza, 149

temprana edad, 158, 448

Teoría de la Mente, 89-92, 95, 98, 234, 464, 492

teoría de la teoría distorsión del mapa topográfico mental, 107

Teoría de los Constituyentes Inmediatos, 204

teoría del paisaje resaltado, 107

teoría del signo lingüístico, 187

teoría popular, 273, 275, 277-278

TEP, 65, 88, 98, 278

texto, 43, 86, 88, 100, 174-176, 276, 352, 354, 361,  
363, 374-375, 380, 383, 391-392

timbre, 105, 196, 198

tipos de relaciones, 189

tirosina, 257

Tomografía por Emisión de Positrones, 65, 98, 111,  
278

tono, 196-198, 235, 266

topónimos, 207

triptófano, 257

## U

UNESCO, 158, 159, 345, 461

unidad comunicativa, 203

    unidades discretas, 182

unidad significativa, 183, 202-203

Unión Europea, 3, 158, 455

## V

variedad formal, 178, 185

ventana de oportunidad, 382

ventanas críticas o ventanas plásticas o periodos  
    críticos, 292

Verbal, Lingüístico, Analítico, Lógico, Secuencial,  
    Digital, Temporal, Voluntario, Racional, Abstracto,  
    Planificador, Objetivo, Realista, Deductivo,  
    Convergente, 215

verbos copulativos, 184

vía alternativa, 246

Video-espacial, Sintético, Aposicional, Holístico,  
    Automático, Intuitivo, Simultáneo, Espacial,  
    Analógico, Manipulativo, Subjetivo, Impulsivo,  
    Imaginativo, Divergente, 216

vocablos bimodulares, 173

vocablos monomodulares, 173

vocabulario, 43, 100, 127, 202, 206, 229, 244, 268,  
    270, 375, 411, 422, 427, 453

voluntad, 61, 88, 140-141, 335

voluntad política, 140

## Z

zona de Broca, 110, 184, 377, 388

zona frontoparietal izquierda, 110

zonas temporal y frontal izquierdas, 379

zoonimia, 207



